LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
DEC 27 1951

Anno XXIV - Vol. III *(nuova serie)* Fasc. 2 **Luglio-Dicembre 1948**

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

UFFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA, 1948

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

ITALIA annue	**L. 400**
» un fascicolo . .	**» 250**
ESTERO annue	**» 800**
» un fascicolo . .	**» 500**

Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato all'Istituto Poligrafico dello Stato – Libreria dello Stato – Roma.

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Roma.**

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italie).**

For any communication regarding this bulletin please adress only to **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italy).** The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung diese Zeitschrift wie den Tausch mit anderen Veröffentlichungen oder Druchschriften betreffend, bitten wir sich an das **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 Rom (Italien)** zu wenden.

Anno XXIV - Vol. III *(nuova serie)* Fasc. 2 **Luglio-Dicembre 1948**

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
UFFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

STITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA, 1948

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/bollettino-pesca-piscicoltura-idrobiologia_july-december-1948_24_2

INDICE

Stella Emilia e Campea Raffaella: La fauna protozoaria del Tevere ..... *Pag.* 151

Marchesoni Vittorio: Le biodinamica dei popolamenti ad *Oscillatoria rubescens* D. C. nei laghi di Caldonazzo e di Levico ..... » 170

Spartà Antonio: Uovo e larva alla schiusa di Stomiatide riferibili a *Bathophilus nigerrimus* Gigl. ..... » 194

Spartà Antonio: Uova e larve di Gobiidae ..... » 197

Zanon Vito: Diatomee marine di Sardegna e Pugillo di alghe marine della stessa. » 202

Vatova Aristocle: Osservazioni idrografiche periodiche nell'alto Adriatico (1937-1944) ..... » 245

EMILIA STELLA - RAFFAELLA CAMPEA

LA FAUNA PROTOZOARIA DEL TEVERE

Le acque correnti italiane ed i fiumi in particolare sono stati raramente oggetto di studi limnologici in confronto alle acque lacustri e stagnanti: le ricerche sul planton fluviale eseguite da Baldi e Moretti nell'Adda, nell'Olona e nel Lambro riguardano soprattutto il carico del sistema Adda-Lario; Padovani ha compiuto alcune osservazioni sul planton del Po, Coppa ha studiato il planton delle lanche del Ticino e Moretti e Bontempi le biocenosi reofile del fiume Potenza. Si tratta in complesso però di lavori di carattere generale che si occupano soprattutto della microfauna di alcuni tipi di acque correnti: la microfauna fluviale italiana non è stata mai esaminata in modo esauriente nè dal lato sistematico nè dal lato biologico: dove i protisti sono stati considerati gli Autori si sono limitati a darci un semplice elenco delle forme trovate in questo o quel tratto del corso d'acqua.

Del resto nessun fiume italiano è stato efficientemente studiato dal lato limnologico.

È noto che i rii, i torrenti, i fiumi albergano, per le condizioni particolari in cui gli organismi si vengono a trovare nelle acque correnti, una fauna assai più povera, per quanto riguarda il planton, delle acque ferme, tuttavia numerosi sono i problemi che si affacciano quando si voglia intraprendere lo studio limnologico di un corso d'acqua dalle sorgenti alla foce: oltre alla sistematica delle forme viventi nel fiume o transitorie, sorge la necessità di chiarire l'origine di tali forme, se esse sono esclusivamente fluviali, se costituiscono cioè il cosiddetto potamoplanton o sono derivate da altri ambienti, sorgenti, tributari, rive, ecc. e si sono ambientate nel fiume: se lungo il corso la fauna subisce trasformazioni o conserva la sua facies caratteristica.

Il Tevere, fiume a lungo decorso e vasta portata, la cui biologia ancora non è nota, ci è sembrato ambiente adatto per uno studio limnologico, anche perchè nessun lago si trova lungo il suo percorso quindi non vi è possibilità di mescolanza tra fauna fluviale e fauna lacustre. Per avere un quadro completo della vita di un fiume è necessario lo studio del suo fito- e zooplanton,

---

N. B. — L'impostazione e le conclusioni del lavoro sono di E. Stella. Le raccolte, le osservazioni sul luogo e le determinazioni delle specie di R. Campea.

dal macro– al microplanton, ma si tratta di un lavoro di vasta mole che richiede, data la lunghezza del corso del Tevere, molti mezzi e molto tempo a disposizione. Abbiamo cominciato per ora a studiare la fauna protozoaria, riservandoci di estendere in seguito le nostre ricerche a tutto lo zooplanton.

Il Tevere, come è noto, è il secondo corso d'acqua italiano per ampiezza di bacino, lunghezza di corso e portata d'acqua. Nasce nella falda orientale del Monte Fumaiolo dalle cosiddette Vene del Tevere a m. 1268 sul mare: sono queste due piccole polle distanti fra loro circa m. 20, che defluiscono in due rivoletti, i quali si fondono dopo breve percorso per dare origine al rio Tevere. Dopo il loro incontro vi si uniscono alcune acque di infiltrazione che costituiscono un interessantissimo sistema di infiltrazioni subalvee. Più giù del paesello delle Balze, dopo Colorio, il Tevere riceve il primo affluente detto Rio, che gli apporta un tributo maggiore di quello delle Vene, mentre il suo primo importante affluente è il Chiascio. Alquanto a valle dello sbocco del Chiascio il Tevere accoglie il fiume Nestore del Marsciano e dopo questo ancora il torrente Paglia. Continua quindi il suo corso fino ad Orte dove si unisce al suo maggiore affluente, il fiume Nera, e, procedendo verso Roma, si arricchisce delle acque del Farfa e, quasi alle porte della nostra città, di quelle dell'Aniene, che per importanza è il secondo dei suoi affluenti. Oltre questi affluenti principali il Tevere riceve, sia da destra che da sinistra, un gran numero di rii e torrenti più o meno importanti, quasi tutti poveri d'acqua nell'estate, ma che durante le pioggie rapidamente inpinguano ed immettono nel fiume grosse portate, che lo portano facilmente allo stato di piena.

Dopo l'Aniene a valle di Roma il Tevere incontra ancora, a destra e a sinistra, altri fossi, ultimo dei quali è il fosso Galera; non riceve poi altri tributi e alcuni chilometri più a valle a Capo Due Rami si biforca. Il ramo di destra detto Fiumicino (che è artificiale) scorre quasi rettilineo, in direzione normale al litorale, mentre l'altro, che costituisce l'alveo naturale del fiume a fondo irregolare detto « Fiumara Grande » ed anche semplicemente Fiumara, prosegue quasi parallelo al litorale per un buon tratto fin presso le rovine di Ostia da dove ripiega verso il mare con direzione normale alla spiaggia.

Complessivamente il Tevere dalle sorgenti alla foce è lungo km. 396 ed il suo bacino imbrifero ha una superficie di kmq² 17.156. La prima parte del bacino (a monte della confluenza del Singerna) è assolutamente montuosa senza estese pianure nelle valli nè altipiani ed i monti che si interpongono fra i vari affluenti hanno aspetto alpestre e franoso. Dopo il Singerna incomincia la bella pianura di Sansepolcro che va fino alla valle del Nestore alto e che è limitata da monti abbastanza alti dapprima e poi da colline a dolce pendio.

Dal Chiascio al Nera il Tevere corre in una ampia pianura alluvionale e dopo il Nera entra in una larga valle così poco declive da dirsi orizzontale; in essa serpeggia con innumerevoli svolte fino al mare, alcuni chilometri prima del quale incontra la pianura litoranea a pendio insignificante.

Il bacino del Tevere dal punto di vista geologico si presenta costituito essenzialmente da arenarie compatte eoceniche che spesso passano a scisti argillosi e calcari argillosi che si alternano qua e là con calcari grossolani, qualche lembo di sabbie e conglomerati sabbiosi pliocenici e una breve zona di serpentine. Dominano anche, nel tratto dal Paglia al mare, roccie vulcaniche quali tufi cementati, litoidi a pasta argillosa e tufi pomicei insieme a rocce sedimentarie calcaree appartenenti al lias, ad argille turchine, a sabbie gialle e a roccie argillo-sabbiose plioceniche. Il letto del fiume oltre che dalle rocce già nominate è costituito in massima parte da ghiaie, sabbie ed argille depositate dai suoi affluenti, nonchè da tufi vulcanici rimaneggiati.

Abbiamo eseguito le raccolte, sia nel Tevere che nei suoi tributari, per tre anni consecutivi dal 1945 al 1948, così da avere tre cicli stagionali completi.

Le prime raccolte, effettuate nel centro fiume a varie altezze, hanno dato il reperto di una faunula poverissima, mentre in zone più tranquille, lungo le rive, abbiamo trovato sempre materiale assai abbondante: ciò si spiega facilmente se si considera che le correnti, specialmente forti nella regione centrale, trascinano la massa degli organismi microscopici i quali non riescono a resistere al movimento delle acque. Ciò accade per tutto il planton ed in particolare per i Protozoi, dotati di debole possibilità di movimento.

Abbiamo quindi raccolto di preferenza i campioni d'acqua lungo le rive, in zone calme e ricche di vegetazione, pur non tralasciando di effettuare raccolte periodiche anche nella parte centrale del fiume.

Anche i campioni di sabbia prelevati vicino alle rive e sul fondo si sono dimostrati poveri di Protozoi.

Facciamo seguire l'elenco delle principali zone di raccolta:

1° Vene del Tevere a nord di Balze di Romagna.

2° Città di Castello: in aperta campagna e prima che il fiume entri nell'abitato.

3° Presso la confluenza del Chiascio.

4° Orte: in aperta campagna e prima che il fiume attraversi l'abitato.

5° Poggio Mirteto: idem.

6° Prima Porta: idem.

7° Grottarossa: idem.

8° Nel tratto del fiume che attraversa Roma, presso vari ponti e cioè: Ponte Milvio, Ponte Flaminio, Ponte Matteotti, Ponte Regina Margherita, Ponte Cavour, Ponte Sant'Angelo, Ponte Sisto, Ponte Garibaldi, Ponte San Paolo.

9° Vari punti compresi fra Ponte della Magliana e Mezzocammino in aperta campagna.

10° Foci.

Abbiamo prelevato direttamente i campioni d'acqua servendoci di provette ed abbiamo effettuato i prelevamenti misurando mensilmente la temperatura sia dell'acqua che dell'aria. In realtà i fattori fisici come la temperatura, la luce, la pressione, ecc., non hanno sulla vita delle acque correnti quell'importanza che hanno per le acque lacustri.

La trasparenza e il colore dipendono in gran parte dalla quantità di materiale di erosione trasportato dalle correnti che spesso intorbidano le acque, come particolarmente accade nel nostro fiume le cui acque debbono il loro tipico colore giallastro e la loro torbidezza, tranne per pochi tratti, alle sabbie gialle della destra del bacino dal Paglia al mare.

Dopo un primo esame a fresco dei campioni appena raccolti abbiamo proceduto all'allestimento di colture per favorire lo sviluppo delle cisti, poichè all'esame a fresco riscontravamo soltanto nei mesi più caldi poche specie ed un numero scarissimo di individui.

I mezzi di coltura sono stati i seguenti: infuso di fieno, decotto di terreno, agar ed infuso di fieno, albume d'uovo: quest'ultimo per favorire lo sviluppo delle amebe. Fra tutti il decotto di terreno si è rivelato il più efficace. Meno efficace è risultato l'albume d'uovo che imputridisce facilmente e porta ad un forte sviluppo di batteri.

Nei mesi freddi per ottenere lo sviluppo dei Protozoi è stato indispensabile tenere le colture in termostato alla temperatura di 22° C. Lo sviluppo dei Protozoi avveniva 2, 3 al massimo 5 giorni dall'allestimento delle colture: nei mesi freddi è stata necessaria anche una settimana. Tra il decimo ed il quindicesimo giorno le colture raggiungevano in genere il massimo sviluppo, poi si esaurivano rapidamente.

Nell'esame delle colture eseguito quasi giornalmente alcune forme sono apparse solo fugacemente.

La fauna protistologica è risultata composta da Flagellati, Rizopodi e Ciliati. Più numerosi sono apparsi i Ciliati, quindi i Flagellati ed i Rizopodi.

Quanto all'ordine di comparsa i primi a comparire sono stati sempre i Flagellati, poi i Ciliati e quindi i Rizopodi secondo un ordine che si ripete in genere in ogni coltura di Protisti, come anche Luzzatti ha potuto osservare in colture di Protozoi del terreno.

Tra i Ciliati sono apparsi prima: *Chilodonella calkinsi*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, seguono: *Loxocephalus lucidus*, *Glaucoma scintillans*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella sp.* e successivamente: *Lionotus fasciola*, *Lionotus cignus*, *Spathidium falciforme*, *Stylonychia mytilus* e *Stylonychia grandis*.

Per la determinazione delle specie abbiamo eseguito soprattutto osservazioni in vivo, poichè le operazioni di fissazione e colorazione alterano sempre il protoplasma sopratutto dei Ciliati. Per mettere in evidenza la forma, la grandezza ed il numero dei nuclei ci è stato di grande utilità il metodo di Allyn, ottimo per fissare e colorare insieme i Ciliati senza deformarli.

Nella determinazione delle specie abbiamo usato le monografie di Penard (1922), dei Grandori (1934), di Kahl (1930-35), di De Frommentel e di Dujardin.

È stata adottata la classificazione di Kudo (1946).

Ecco l'elenco delle specie trovate nel Tevere nelle raccolte eseguite durante i tre anni di osservazioni:

MASTIGOPHORA

Phitomastigina.

Dinoflagellata.

PERIDINIIDAE.

Ceratium hirundinella (Müller).

Zoomastigina.

Rhizomastigina.

MASTIGAMOEBIDAE.

Mastigamoeba limax Moroff.
Cercobodo agilis Moroff.

Protomonadina.

OIKOMONADIDAE.

Oicomonas termo (Ehrenberg).
Oicomonas socialis Moroff.

BODONIDAE.

Bodo edax Klebs.

ASTASIIDAE.

Scytomonas pusilla Stein.

RHIZOPODA

Amoebina.

DIMASTIGAMOEBIDAE.

Dimastigamoeba soli (Martin-Levin).

AMOEBIDAE.

Amoeba vespertilio Penard.
Amoeba beryllifera Penard.
Amoeba lacerata Dujardin.
Amoeba diffluens Müller.
Amoeba albida Naegher.
Vahlkampfia limax (Dujardin).

Testacea.

EUGLYPHIDAE.

Euglypha alveolata Dujardin.
Euglypha sp.

Heliozoa.

ACTINOPHRYDAE.

Actinophrys sol Ehrenberg.

CILIATA

Holotricha.

SPATHIDIIDAE.

Spathidium falciforme (Penard).

COLEPIDAE.

Coleps hirtus (Müller).

HOLOPHRYIDAE

Prorodon ovum Ehrenb.-Kahl.

AMPHILEPTIDAE.

Lionotus cygnus Müller.
Lionotus fasciola Ehrenberg.

CHLAMYDODONTIDAE.

Chilodonella calkinsi (Kahl).
Chilodonella cucullulus (Müller).

COLPODIDAE.

Colpoda fastigata Kahl.

PARAMECIDAE.

Paramecium caudatum Ehrenberg.
Paramecium trichium Stohes.
Paramecium woodruffi Wenrich.

FRONTONIIDAE.

Glaucoma scintillans Ehrenberg.
Glaucoma maupasi Kahl.
Colpidium (*Paramecium*) *colpoda* (Ehrenberg).
Colpidium (*Tillina*) *campylum* (Stokes).
Loxocephalus lucidus Smith.
Cinetochilum margaritaceum Perty.

Spirotricha.

HALTERIIDAE.

Halteria grandinella (Müller).

Oxytrichidae.

Oxytricha sp.
Steinia candens Kahl.
Stylonychia mytilus (Müller).
Stylonychia grandis (Maupas).
Holosticha arenicola Kahl.
Euplotes crassus (Dujardin) var. *minor* Kahl.

Peritricha.

Vorticellidae.

Vorticella similis Stokes.
Vorticella convallaria Linnaeus.
Carchesium polypinum Linnaeus.

Complessivamente abbiamo trovato nelle acque del Tevere 30 generi e 44 specie di Protozoi di cui 7 Flagellati, 10 Rizopodi, 27 Ciliati: la microfauna protozoaria è quindi abbastanza ricca, dato che si tratta di ambiente fluviale. Infatti, fra i lavori del genere compiuti su altri fiumi, soltanto Lepsi ricorda per un fiume di montagna delle Alpi della Transilvania 72 specie di Protozoi, Bennin per il Warte 78 specie di Flagellati, Lackey per il fiume Scioto 60 specie, mentre per il Po sono state citate solo 18 specie, 17 per il fiume Richmond, 15 per il Rodano e nelle sei serie di studi sul Volga non è stato mai riscontrato un numero di specie superiori ad 8; Oberzil per il Danubio ne ricorda appena 5.

Per quanto il planton sia scarso nelle acque correnti, appare strano in alcuni degli studi ricordati il reperto di un numero talmente esiguo di specie di Protozoi in confronto agli altri organismi plantonici, l'esistenza dei quali è resa possibile dalla presenza dei protisti che con il fitoplanton ne costituiscono il nutrimento: ciò si può forse riportare al fatto che per lo più i campioni furono prelevati mediante retini di seta i quali lasciano sfuggire attraverso le maglie gli unicellari, mentre la fissazione veniva eseguita sul posto, così che le forme più delicate, come le Amebe ed i Ciliati, perivano.

Di più senza l'allestimento di colture è quasi impossibile la conoscenza del mondo protistologico di qualsiasi ambiente acquatico, poichè i protisti si incistano facilmente quando intervengono condizioni sfavorevoli e tornano a vita attiva solo in coltura.

Si rende perciò sempre necessaria la raccolta di campioni d'acqua in recipienti appositi e la conseguente preparazione di colture. Anche a noi infatti, come abbiamo già ricordato, scarsissimi risultati hanno dato le osservazioni a fresco di tutte le raccolte.

Le uniche forme osservate allo stato attivo nei campioni appena raccolti e che sono apparse con numero molto esiguo di individui sono: *Euglypha alveolata*, *Actinophrys sol*, *Vorticella sp.*, *Lionotus fasciola*, *Euplotes crassus*, *Chilodonella calkinsi*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Colpidium colpoda* e *Colpidium campylum*.

Abbiamo potuto osservare anche queste forme soltanto nei mesi di massima (marzo, aprile, settembre, ottobre) mesi cioè che si sono dimostrati i più favorevoli alla vita dei Protozoi e per le condizioni di temperatura e per le condizioni di alimentazione, data la maggiore quantità di fitoplanton. Questo dimostra con quanta facilità gli unicellulari risentano dei cambiamenti anche minimi di ambiente. Nei mezzi di coltura le cisti, messe in ambiente favorevole sia di alimentazione che di calma assoluta, possono svilupparsi e gli individui moltiplicarsi con velocità straordinaria. Molto spesso infatti, specialmente nei primi giorni dall'allestimento delle colture, ci è occorso di incontrare numerosi individui in divisione.

Fra tutte le specie di Protozoi su elencate, le forme più frequentemente comparse nelle colture (come risulta dalla Tabella I) sono: *Oicomonas termo*, *Oicomonas socialis*, *Bodo edax*, *Amoeba vespertilio*, *Dimastigamoeba soli*, *Sphathidium falciforme*, *Lionotus fasciola*, *Chilodonella calkinsi*, *Paramecium caudatum*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, *Loxocephalus lucidus*, *Steinia candens*, *Euplotes crassus*, *Vorticella similis*, *Cinetochilum margaritaceum*.

La specie che non è mai mancata e che per altro si è anche sempre manifestata in numero molto elevato di individui è il *Loxocephalus lucidus*.

Delle 44 forme di protisti alcune sono ricordate anche per altri fiumi e precisamente: *Ceratium hirundinella* è ricordato per il Danubio: *Walkampfia limax* per il fiume Richmond; *Euglypha alveolata* per il Po; *Actinophrys sol* per lo Scioto, il Volga, il Richmond, il Rodano; *Coleps hirtus* per lo Scioto, il Po ed il Rodano; *Chilodonella cucullulus* per lo Scioto e il Rodano; *Vorticella sp.* per il Rodano; *Paramecium caudatum* per lo Scioto; *Carchesium polypinum* per lo Scioto; *Cinetochilum margaritaceum*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, *Glaucoma scintillans*, *Halteria grandinella*, *Lionotus fasciola*, *Stylonychia mytilus* per lo Scioto; inoltre il Lackey nomina anche i generi *Carchesium*, *Euplotes*, *Loxocephalus*, *Prorodon*, *Vorticella*, che anche noi abbiamo trovato nel Tevere. Il genere Vorticella è stato trovato anche nel Volga.

Le forme sviluppatesi nelle raccolte di sabbia vicino a riva e sul fondo sono molto scarse e nessuna caratteristica delle sabbie, essendo tutte presenti anche nell'acqua: *Loxocephalus lucidus*, *Steinia candens*, *Euplotes crassus*, *Lionotus fasciola*, *Chilodonella calkinsi*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Euglypha alveolata*.

Holostica arenicola è descritta da Kahl come caratteristica delle sabbie nelle acque impure vicino alle rive. Abbiamo osservata questa specie una sola volta ed in numero molto ridotto di individui.

Nel riconoscimento delle specie è stato riscontrato sempre un perfetto parallelismo con le descrizioni degli autori, solo le forme *Prorodon ovum*, *Loxocephalus lucidus*, *Carchesium polypinum* denotano qualche differenza soprattutto nelle dimensioni.

La prima specie infatti misura μ 40 circa, mentre i Grandori e Kahl dànno una misura minima di μ 80. Kahl dice che è stata descritta da Blochman anche una forma più piccola di μ 30. La figura di Kahl però è

un po' diversa da quella data dai Grandori. Anche *Lo.rocephalus lucidus* differisce dalla descrizione di Kahl solo per la misura che questo autore dà di μ 50-60 mentre la nostra forma ha dato sempre una misura di μ 25-30. *Carchesium polypinum* differisce dalla descrizione di Kahl soltanto per la lunghezza del nucleo che è maggiore nella nostra forma.

Per quanto si riferisce alle variazioni stagionali o mensili del numero e delle specie dei Protozoi possiamo dire che essi si sono sempre rivelati più numerosi sia per numero di specie che per numero di individui in due periodi dell'anno e cioè in febbraio, marzo, aprile e in settembre, ottobre. Come si può osservare dal Diagramma I durante l'inverno il numero delle specie (come pure quello degli individui della stessa specie) è più scarso; lo stesso dicasi per i più caldi mesi estivi: infatti fino da maggio si osserva una notevole caduta della curva che raggiunge il minimo livello in agosto con solo 7 specie (non risulta dal diagramma il numero degli individui) mentre abbiamo avuto il massimo assoluto per ricchezza di colture nelle raccolte di aprile: la curva del diagramma in questo mese sale infatti fino a 24 specie.

Diagramma I.

Vi sono poi forme dominanti, presenti cioè in tutti o quasi i mesi dell'anno, come risulta appunto dalla Tabella I. Questa costante presenza in tutti i mesi ed in tutte le raccolte deve probabilmente attribuirsi ad una particolare resistenza che queste forme oppongono a tutti i fattori di distruzione o per lo meno ai fattori che rendono difficili le condizioni di vita alla maggior parte delle altre specie. Si tratta, evidentemente, di forme cosmopolite e quindi molto resistenti.

Ancora dalla Tabella I si può rilevare come ci siano anche specie che hanno fatto una sola fugace apparizione in un solo mese dell'anno ed una sola volta.

Del resto non è infrequente anche in altri ambienti acquatici l'esempio di Protozoi che hanno un rapido sviluppo e poi scompaiono senza lasciar traccia. Si tratta forse di specie introdotte accidentalmente nell'ambiente e che non riescono ad ambientarvisi.

Nel nostro studio abbiamo avuto cura di effettuare le raccolte oltre che in varie stagioni, in ore diverse della giornata, con cielo sereno e con cielo

TABELLA I

TEVERE

Temperatura dell'acqua	0°	0°-3°	3°-5°	9°	10°	14°	18°	20°	11°	9°	4°	3°
Temperatura dall'aria	2°	8°	10°	21°	24°	27°	30°	33°	22°	20°	9°	8°
	Gen.	Febr.	Mar.	Apr.	Mag.	Giug.	Lug.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
Ceratium hirundinella									O	O		
Mastigamoeba limax		OO	OO	OO								
Cercobodo agilis			O	O			O					O
Oicomonas termo		OO		OO	O		O			OO	O	O
Oicomonas socialis			OO	OO			OO	OO	OO	OO	O	
Bodo edax		O	OO	OO			O			OO	O	OO
Scytomonas pusilla	O	OO				O						
Dimastigamoeba soli		OO		OOO	OOO	O			OO	OO		
Amoeba vespertilio		OO	CO			O	O	O		OO		
Amoeba berillifera					OO			OO				
Amoeba lacerata	O											O
Amoeba diffluens				OO		O			OO			O
Amoeba albida									O	O		
Valkampfia limax		O	O									
Euglypha alveolata	O	O	O							O		O
Euglypha sp.									O	O		
Actinophrys sol	OO	O	O				OO					O
Spathidium falciforme	O	O	O		OO	OO			O	O		
Coleps hirtus									OO	OO		
Prorodon ovum				OO								
Lionotus cignus				O					O	O		
Lionotus fasciola		O	O	OO	O				O	OO		
Chilodonella calkinsi	O	OO	OO	OO	OO				OO	OO	O	
Chilodonella cucullulus				O	O							
Colpoda fastigata				OO								
Paramecium caudatum	O	OOO	OO	OOO		OO	OOO	OOO	OOO	OOO	O	O
Paramecium trichium									O			
Paramecium woodruffi							O		O			
Glaucoma scintillans		OO	OOO	OOO	OO		O					OO
Glaucoma maupasi				O								
Colpidium colpoda	O	OOO	OOO	OOO			O		OO	OO	O	O
Colpidium campylum	O	OOO	OOO	OOO					OO	OO	O	O
Loxocephalus lucidus	OO	OOO	OOO	OOO	OO	OOO	OO	OO	OOO	OOO	OO	OO
Cinetochilum margaritacum	OO	OO	OO	O					O	O		O
Halteria grandinella					OO	OO						
Oxytricha sp.										O		
Steinia candens	O	OO	O		OO	OOO	OOO	O	OO	OO		
Stylonychia grandis					OOO							
Holosticha arenicola								O				
Euplotes crassus	O	O	O	O	O	O		O	OO			OO
Vorticella similis		OO	OO	OO	O	O				OO	O	
Vorticella convallaria		O		O					O			
Carchesium polypinum	OO	O	O								OO	

O pochi individui OO molti OOO moltissimi.

coperto, con acque limpide e con acque torbide. Tra gli organismi acquatici infatti anche le forme plantoniche unicellulari sono sensibili alle condizioni ambientali esterne ed ogni cambiamento nel mezzo ambiente influisce immediatamente su di esse sopprimendo la produzione di alcune e promuovendo la moltiplicazione di altre; così ad esempio l'inquinazione delle acque e le correnti veloci: queste non offrono condizioni favorevoli allo sviluppo degli organismi plantonici unicellulari, mentre è evidente una abbondanza maggiore di planton (ed i Protozoi sono fra gli organismi più sensibili del planton stesso) quando l'acqua scorre lentamente o è stagnante. Per questo le raccolte effettuate lungo le rive, in zone quiete, si sono rivelate più ricche di quelle effettuate nel centro del fiume.

Non abbiamo potuto fare la determinazione del volume del planton come Galtsoff ha fatto in diversi punti del fiume Mississipì; questa determinazione ha rivelato come l'ammontare del planton nei bassifondi chiusi, vicino alla riva, sia sempre più alto che nel centro della corrente. Possiamo però osservare che nel centro del fiume la faunula è molto più povera.

Nel corso delle nostre raccolte è stato effettuato qualche prelevamento in periodo di forte piena nell'inverno 1945-46 e nel gennaio-febbraio 1947, piene in cui le acque hanno superato di molto il livello della normale piena primaverile straripando ed allagando le campagne circostanti. In queste raccolte è risultata una quasi completa assenza di Protozoi verificandosi così l'altra constatazione del Galtsoff che la instabilità delle condizioni idrografiche influenza fortemente la produttività del planton in ambiente fluviale: più grande è l'instabilità delle condizioni del fiume e minore la quantità di planton; nel periodo di piena l'acqua del fiume infatti si mescola con le acque piovane, i torrenti tributari si ingrossano ed il planton è spazzato via. Perciò ogni innalzamento del fiume col conseguente aumento della velocità della corrente trasporta la popolazione plantonica, mentre le condizioni più stabili offrono opportunità per uno sviluppo più abbondante degli organismi.

L'influenza devastatrice esercitata dalle acque correnti sugli organismi plantonici dipende poi oltre che dalla velocità dell'acqua anche dall'attrito degli organismi contro le particelle di sabbia che nei casi di piena sono sospese nell'acqua in molto maggiore quantità.

Il Tevere non presenta bacini lacustri lungo il suo corso ma riceve un certo numero di affluenti sulla riva destra e sulla sinistra, affluenti di portata, di lunghezza e di pendenza varie. Ci è sembrato interessante estendere le nostre osservazioni almeno ai più importanti fra questi affluenti per stabilire le eventuali uguaglianze e le differenze nella loro fauna protozoaria in confronto a quella del Tevere.

I tributari da noi considerati sono stati l'Aniene, il Nera, il Paglia, il Chiascio ed il Nestore.

Il maggior numero di raccolte è stato fatto nell'Aniene e perciò dall'ottobre 1946 al giugno 1947 eseguimmo con gli stessi metodi già descritti per il Tevere una serie di raccolte in vari punti del suo corso: a Carsoli e a Tivoli in aperta campagna prima che il fiume entri nell'abitato e nella zona di Roma

da esso attraversata all'altezza del Ponte Mammeo, del Ponte Mammolo, del Ponte Nomentano, nella zona di unione del fiume col fosso Sant'Agnese e del Ponte Salario.

Abbiamo potuto osservare la presenza delle seguenti specie nelle acque dell'Aniene: *Mastigamoeba limax*, *Cercobodo agilis*, *Oicomonas socialis*, *Oicomonas termo*, *Bodo edax*, *Scytomonas pusilla*, *Amoeba vespertilio*, *Amoeba diffluens*, *Astramoeba stella*, *Dactylosphaerium radiosum*, *Actinophrys sol*, *Spathidium falciforme*, *Lionotus fasciola*, *Lionotus cignus*, *Chilodonella calkinsi*, *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium caudatum*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, *Stegochilum acutum*, *Loxocephalus lucidus*, *Halteria grandinella*, *Saprophilus oviformis*, *Steinia candens*, *Euplotes crassus*, *Vorticella similis*, *Cinetochilum margaritaceum*. Complessivamente dunque 28 specie di Protozoi di cui 6 Flagellati, 5 Rizopodi, 17 Ciliati fra cui moltissime forme in comune con il Tevere. Sole specie caratteristiche dell'Aniene e trovate in numero molto esiguo in confronto a tutte le altre sono: *Astramoeba stella*, *Dactylosphaerium radiosum* fra i Rizopodi, *Stegochilum acutum* e *Saprophilus oviformis* fra i Ciliati.

Diagramma II

Queste quattro forme non sono inoltre ricordate per altri fiumi. Esse sono state trovate in numero molto esiguo di individui in confronto a tutte le altre specie. Le rimanenti specie presentano caratteri identici a quelle trovate per il Tevere e in linea di massima la stessa frequenza e la stessa distribuzione nei vari mesi, come si può rilevare dalla tabella e dal diagramma annessi.

Dal Diagramma II infatti, si nota come la curva raggiunga, anche per l'Aniene, due punte di massima assoluta nei mesi di ottobre e aprile, mentre raggiunge il livello più basso in gennaio.

Dalla Tabella II si può poi rilevare come anche per l'Aniene il *Loxocephalus lucidus* rappresenta una specie molto diffusa in tutte le raccolte: così pure molto comuni si dimostrano, come già per il Tevere: *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, *Paramecium caudatum*, *Oicomonas socialis*, *Bodo edax*.

Nel complesso dunque la fauna protozoaria dell'Aniene si è manifestata quasi identica a quella del Tevere. Il numero più basso di specie si deve attribuire con molta probabilità al minor numero di raccolte, ma si deve anche notare che nel gruppo dei Protozoi dell'Aniene compaiono tutte, o quasi, le

TABELLA II

ANIENE

Temperatura dell'acqua	9°	4°	3°	0°	0°–3°	3°–5°	9°	10°	14°
Temperatura dell'aria	20°	9°	8°	2°	8°	10°	21°	24°	27°
	Ott.	Nov.	Dic.	Genn.	Febr.	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Amoeba limax					○	○	○		
Cercobodo agilis	○					○	○		
Oicomonas socialis	○	○	○			○○	○○	○○	
Oicomonas termo	○						○		
Bodo edax	○○		○		○	○○	○○		
Scytomonas pusilla							○		○
Amoeba vespertilio	○○		○			○○	○○		
Amoeba diffluens			○				○○		○
Astramoeba stella							○		○
Dactylosphaerium radiosum					○				
Actynophrys sol						○	○		
Spathidium falciforme	○			○	○	○	○		
Lionotus fasciola	○				○	○	○	○	
Lionotus cignus						○			
Chilodonella calkinsi	○○	○	○		○	○○	○○		
Chilodonella cucullulus						○			
Paramecium caudatum	○○	○			○○		○○	○○	
Glaucoma scintillans	○○	○			○○	○○	○○	○	○
Colpidium colpoda	○○	○			○	○○	○○	○	○
Colpidium campylum	○○	○				○	○○	○	○
Stegochilum acutum					○				
Loxocephalus lucidus	○○	○○	○	○	○○	○○	○○	○○	○
Cinetochilum margaritaceum	○			○	○	○○	○		
Halteria grandinella						○	○		
Saprophilus oviformis					○				
Steinia candens	○					○	○	○	
Euplotes crassus	○	○			○○	○		○	
Vorticella similis	○				○			○	○

○ pochi individui ○○ molti.

TABELLA III

	Tevere	Aniene	Paglia	Nera	Nestore	Chiascio
Ceratium hirundinella	O					
Mastigamoeba limax	O	O				
Cercobodo agilis	O	O			O	
Oicomonas termo	O	O		O		O
Oicomonas socialis	O	O				
Bodo edax	O	O		O	O	
Scytomonas pusilla	O	O				O
Dimastigamoeba soli	O					
Amoeba vespestilio	O	O				
Amoeba berillifera	O					
Amoeba lacerata	O					
Amoeba diffluens	O	O				
Amoeba albida	O					
Astramoeba stella		O				
Dactylosphaerium radiosum		O				
Valkampfia limax	O					
Difflugia sp.			O	O		
Euglypha alveolata	O				O	
Euglypha sp.	O					
Actinophrys sol	O	O		O		
Prorodon ovum	O					
Spathidium falciforme	O	O				
Coleps hirtus	O					
Lionotus fasciola	O	O				
Lionotus cignus	O	O				
Chilodonella calkinsi	O	O	O	O	O	O
Chilodonella cucullulus	O	O	O	O		
Colpoda fastigata	O					
Paramecium sp.			O	O		
Paramecium caudatum	O	O		O	O	O
Paramecium woodruffi	O					
Paramecium trichium	O		O	O		
Glaucoma scintillans	O	O	O	O	O	O
Glaucoma maupasi	O					
Colpidium colpoda	O	O	O	O	O	O
Colpidium campylum	O	O	O	O	O	O
Stegochilum acutum		O				
Loxocephalus lucidus	O	O	O	O	O	O
Saprophilus oviformis		O				
Cinetochilum margaritaceum	O	O	O	O	O	O
Halteria grandinella	O	O				
Holostica arenicola	O					
Oxytricha sp.	O					
Oxytricha minor			O		O	
Steinia candens	O	O		O		O
Stylonichia mytilus	O		O			O
Stylonichia grandis	O				O	
Euplotes crassus	O	O		O		
Vorticella similis	O	O		O	O	O
Vorticella convallaria	O				O	
Carchesium polypinum	O					

forme più comuni del Tevere e che anche nel comportamento biologico generale delle faunule è risultato un netto parallelismo.

Nelle acque degli altri affluenti potevamo notare la presenza di: *Cercobodo agilis*, *Oicomonas termo*, *Bodo edax*, *Scytomonas pusilla*, *Amoeba diffluens*, *Difflugia* sp., *Euglypha alveolata*, *Chilodonella calkinsi*, *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium caudatum*, *Paramecium trichium*, *Paramecium* sp., *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Colpidium campylum*, *Loxocephalus lucidus*, *Oxytricha minor*, *Actinophrys sol*, *Steinia candens*, *Euplotes crassus*, *Stylonychia mytilus*, *Vorticella similis*, *Cinetochilum margaritaceum*.

Se si eccettuano le tre forme: *Difflugia* sp., *Paramecium* sp. e *Oxytricha minor*, anche le faunule del Nera, del Paglia, del Chiascio e del Nestore si sono rivelate nel loro complesso molto simili non solo a quella dell'Aniene, ma anche a quella del Tevere.

Abbiamo riunito nella Tabella III comparativa le faune protozoarie dei singoli fiumi: da essa si può rilevare come anche in questi altri affluenti, come già abbiamo detto per l'Aniene, siano presenti tutte o quasi le forme più comuni del Tevere attribuendo anche qui il numero più basso di specie rispetto al Tevere ed all'Aniene soltanto al minor numero di raccolte. Tutte le nostre osservazioni hanno portato alla conclusione che la fauna protozoaria degli affluenti è assai simile a quella del Tevere.

Nasceva dunque il problema se i Protozoi del fiume principale derivassero dai tributari oppure se avessero un'altra origine comune.

A risolvere questo interrogativo abbiamo esplorato anche le sorgenti e siamo risalite alle Vene del Tevere, sul Monte Fumaiolo sopra le Balze. Qui dove si forma il rio Tevere, le acque scorrono fra vegetazione erbosa e abbiamo compiuto tre prelevamenti, uno alle scaturigini, gli altri due più sotto dove già si è formato il rio Tevere prima che questo raggiunga le Balze.

Dovunque le raccolte ci hanno dato una abbondante fauna protozoaria composta di *Amoeba albida*, *Euglypha* sp., *Lionotus fasciola*, *Chilodonella calkinsi*, *Paramecium caudatum*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum*, *Loxocephalus lucidus*, *Stylonychia mytilus*, *Euplotes crassus*, *Vorticella similis*, *Vorticella convallaria*, *Cinetochilum margaritaceum*.

Anche qui dunque grande somiglianza con tutte le altre raccolte.

Gli stessi risultati, infine, ci hanno dato i prelevamenti fatti alle foci del Tevere.

Conclusioni

La fauna protozoaria del Tevere è risultata complessivamente formata da 30 generi e da 44 specie di Protozoi: i Ciliati sono in netto predominio sui Flagellati e Rizopodi. La fauna è notevolmente abbondante per un ambiente fluviale ed è caratterizzata da grande uniformità lungo tutto il corso del fiume: le forme si ripetono con una certa monotonia e questo nostro reperto trova perfetta conferma in quanto altri studiosi hanno osservato, come ad esempio Galtsoff, lungo il corso del Mississipì.

Lungo le rive e nei seni riparati abbiamo sempre trovato una maggiore abbondanza di Protozoi rispetto alla zona centrale come è stato notato per altri fiumi. La causa di questo fenomeno si deve ricercare nel maggior movimento delle acque del centro fiume rispetto ai seni riparati ed alle rive, poichè le correnti veloci risultano sfavorevoli allo sviluppo dello zooplanton e per la precarità del nutrimento che ne deriva per i protisti e per l'abbondante materiale in sospensione portato dalle acque.

Il materiale nutritizio dei Protozoi è rappresentato infatti essenzialmente da batteri e da fitoplanton che prosperano soltanto nelle acque tranquille e stagnanti, mentre il materiale in sospensione, portato dalla corrente centrale del fiume in quantità molto più abbondante e costituito largamente di detriti esercita sugli organismi una azione meccanica di attrito che li distrugge. Questa stessa causa può essere chiamata a giustificazione della povertà di Protozoi riscontrata nelle sabbie delle rive.

Abbiamo notato variazioni stagionali nella varietà e nella qualità delle forme con due massimi: uno primaverile ed uno autunnale, e due minimi, uno invernale e l'altro estivo.

Durante le stagioni infatti col clima variano numerosi altri fattori quali abbondanza o meno di vegetazione, aumento o diminuzione della portata del corso d'acqua in relazione alle precipitazioni atmosferiche, come pure maggiore o minore affluenza di materiale nutritizio trasportato dal terreno adiacente nel fiume dalle acque di scorrimento.

L'origine della fauna fluviale è stata molto discussa nella letteratura idrobiologica così come ancora si discute se si possa parlare o no di un vero « potamoplanton ».

Dalle ricerche di alcuni studiosi il planton fluviale sembra derivare dalle acque che alimentano il fiume, quindi dai laghi quando sono presenti (ed allora la fauna è la stessa fauna plantonica lacustre), dagli stagni, dalle fosse viciniori, dai tributari, da tutto insomma quel sistema di acque che alimentano il fiume stesso: tali forme si adattano o meno alla vita nelle acque correnti e le forme più adattate a vincere le difficoltà dell'ambiente fluviale prosperano specie nelle zone più riparate. Secondo Kofoid che compì studi nell'Illinois, la fauna non deriverebbe immediatamente dai tributari, bensì dalle acque di origine del fiume; Baldi e Moretti a proposito del carico biologico del sistema Adda-Lario concludono che esso è prevalentemente costituito da quegli organismi provenienti dai tributari e dai laghi con i quali il fiume è connesso. Secondo Krieger, De Cilleuls, Galtsoff, Schmidle, Schütt ed altri gli organismi fluviali originano dall'area che circonda le acque, dai laghi, dai seni, dalle pozze viciniori, dal terreno e dagli specchi collaterali, lanche, morte, dai tributari e dalle rive.

Le nostre osservazioni ci hanno portato a concludere che esiste una assoluta somiglianza tra la fauna protozoaria del Tevere e quella dei suoi affluenti, somiglianza che anche Galtsoff ha riscontrato fra il Mississipì ed i relativi tributari. Anche le osservazioni sulle raccolte delle sorgenti e del primo tratto del rio Tevere ci ponevano dinanzi al solito gruppo di organismi caratteristici del corso del fiume e degli affluenti.

Tutte queste forme sono, eccettuate pochissime, forme ritrovate nel terreno oltre che nelle acque stagnanti: siamo quindi portate a concludere che i Protozoi presenti nel Tevere siano forme proprie del terreno umido o al massimo viventi in zone di acqua ferma e bassa vicino alle rive terrose e ricche di vegetazione. Di qui vengono asportate dalle acque correnti: di queste forme solo alcune resisterebbero nel nuovo ambiente, mentre molte altre si inciste-rebbero; passivamente trasportate dalla corrente del fiume rimarrebbero allo stato di cisti finchè, depositate dal fiume stesso di nuovo sul terreno delle rive ricche di vegetazione e di materiali nutritizi, tornerebbero allo stato di vita attiva.

Nelle colture, che rappresentano l'optimum di vita sia per le condizioni di calma che per le condizioni di temperatura e di alimentazione, le cisti si svilupperebbero. Giova osservare che fra le nostre colture le più efficaci si sono rivelate quelle di decotto di terreno: per i Protozoi tipici del terreno esse ripro-ducono meglio di ogni altra l'ambiente naturale.

Dato che la costituzione geologica e di conseguenza anche quella chimica di tutto il bacino del Tevere è fondamentalmente simile, non è improbabile, presentando anche questo fattore una notevole influenza, che i Protozoi del fiume siano diffusi in tutto il terreno dell'intero bacino e vengano asportati dalle acque sorgive e dalle acque di dilavamento e tributarie. Questa nostra tesi viene avvalorata dai reperti di Luzzatti sui Protozoi di alcuni terreni romani: Luzzatti trovò una faunula più abbondante negli strati superficiali del terreno rispetto a quelli più profondi. Oltre a queste forme asportate dagli strati superficiali del terreno qualcuna, come ad esempio il *Ceratium*, non è ricordata fra i Protozoi tipici del terreno ma è forma esclusivamente acquatica che riteniamo sia stata introdotta accidentalmente nelle acque del fiume. Il fatto poi di aver trovato le stesse forme anche nelle vene del Tevere resterebbe giustificato pensando che queste sorgenti vengono molto presto arricchite dalle acque di infiltrazione subalvea che attraversano il terreno; esse asporterebbero gli organismi al terreno sul quale scorrono ed alle rive molto erbose e non ancora ingombre da sabbie o da altro materiale detritico.

Si può dunque concludere che i Protozoi appartengono ad un potamoplan-ton del Tevere, e nel caso di questo fiume si può parlare di « potamoplanton »?

Il termine di potamoplanton è stato introdotto da O. Zacharias nel 1898 per indicare il planton fluviale che, secondo questo autore, sarebbe generalmente composto di Diatomee e di Rotiferi: tutti gli altri organismi che formano il planton dei fiumi sono gli stessi che si trovano nelle acque stagnanti e sarebbero portati nei corsi d'acqua dai laghi, dagli stagni e dalle marcite. Quindi il termine « potamoplanton » non esprimerebbe secondo Skorikow e secondo altri autori un gruppo biologico ben definito, costituito cioè da una comunità di organismi esclusivi dell'acqua corrente. Secondo Steuer (1910) il potamoplan-ton è formato principamente da fitoplanton, soprattutto da Diatomee, e tra lo zooplanton dai soli Rotiferi: questi organismi vivono e si nutrono nell'acqua corrente e si possono considerare tipici del panton fluviale. Essi però si ritro-vano frequentemente anche nei laghi e negli stagni, tuttavia poichè una simile

combinazione è stata osservata in quasi tutti i fiumi, la loro predominanza nell'acqua corrente può essere considerata come proprietà del potamoplanton: organismi quindi non esclusivi dell'ambiente fluviale, bensì organismi ivi ambientati.

I Protozoi non potrebbero essere inclusi a nostro avviso neanche in questo gruppo poichè essi si trovano bensì nelle acque correnti fluviali, ma in buona parte incistati o per lo meno non numerosissimi e ciò dimostra che molto difficilmente essi riescono ad adattarsi alle condizioni assai variabili dell'ambiente fluviale.

Zimmer e Schröder avrebbero fatto una classificazione del potamoplanton distinguendone 4 tipi: eupotamoplanton, ticopotamoplanton, bentopotamoplanton e autopotamoplanton.

Volendo includere i Protozoi in uno di questi quattro tipi dovremmo includerli nel bentopotamoplanton che comprenderebbe forme del terreno trascinate dalle piante e dal terreno sotto i sassi per opera della corrente.

Particolarmente interessante ci è sembrato il concetto di « carico biologico » introdotto da Baldi in luogo di quello di « potamoplanton » per i fiumi della pianura padana. Egli accetta il termine di potamoplanton solo per i grandi fiumi dell'Europa settentrionale ed orientale che per la loro imponente portata e per la morfologia del bacino ritiene « laghi in moto », capaci quindi di avere un plankton con una particolare e ben definita fisionomia, mentre non ritiene si possa parlare di un potamoplanton nei nostri fiumi padani a regime alpino, giovani perciò ed impetuosi, i quali avrebbero solo la funzione di veicoli di materiale vivente asportato a tutto il bacino e successivamente ridistribuito.

Seguendo questo concetto non si può parlare di potamoplanton neppure per il Tevere, data la grande somiglianza di questo fiume appenninico con quelli della pianura padana, ma soltanto di un carico biologico che viene passivamente trasportato dal corso d'acqua. I Protozoi da noi ritrovati nelle acque del Tevere, forme caratteristiche del terreno che, come le nostre osservazioni hanno dimostrato, sono strappati dalle rive e trasportati passivamente dall'acqua nella quale difficilmente si ambientano, farebbero dunque parte di questo carico biologico tiberino, insieme alle altre eventuali forme plantoniche cui ci proponiamo di rivolgere presto la nostra attenzione.

Istituto di Zoologia dell'Università di Roma diretto dal prof. E. Zavattari.

BIBLIOGRAFIA

Allyn W.: *Staining methods for general use in studiyng Protozoa.* « Proc. Ind. Ac. of. Science », XLVII, 1938.

Andrè E.: *Sur le plancton du Rhône.* « Zeitschr. f. Hydrobiol », III, 3-4.

Baldi E.: *Vita nel fiume.* « Natura », XXIX, 1938.

Baldi E., Moretti G.: *Carico biologico autunnale nel sistema Adda-Lario.* « Atti Soc. It. Sc. nat. », LXXVI, 1937.

Baldi E., Moretti G.: *La vita nell'Olona e nel Lambro.* «Atti Soc. It. Sc. nat.», LXXVII, 1938.

Behning A.: *Das Leben der Wolga.* « Die Binnengewasser », V, 1928.

Behning A.: *Ueber das Plancton der Wolga.* « Sonderbd. aus Verhandl. der Intern. Vereining. fur Theor. und angew. Limnol. », IV, 1929.

Bennin E.: *Das Plankton der Warthe.* « Archiv. Hydrobiol. », XVII, 1920-24.

Cilleuls (De) J.: *Revue générale des études sur le plancton des grandes fleuves ou rivières.* « Intern. Rev. des ges. Hydrobiol. u. hydrogr. », XX, 1928.

Coppa A.: *Ricerche sui protozoi dei terreni e delle acque ticinesi.* « Staz. Sper. Agr. It. », LIV, 1921.

Dujardin F.: *Histoire naturelle des Zoophytes: Infusoires.* Boret, Paris, 1874.

Frommentel (de) E.: *Études sur les microzoaires,* Masson, Paris, 1874.

Galtsoff P. S.: *Limnological observations in the upper Mississipi.* « U. S. Bureau of Fisheries Bull. », XXXIX, 1924.

Grandori L. e R.: *Studi sui Protozoi del terreno.* « Boll. Lab. Zool Agr. », V, 1934.

Kahl A.: *Urtiere oder Protozoa.* « Die Tierwelt Deutschland und der angenzenden Meresteile », XVIII, XXI, XXV, XXX, 1930-35.

Kofoid C. A.: *The plancton of Illinois river,* 1894-1898. « Bull. Ill. St. Labor. Nat. Hist. », VIII, 1908.

Krieger W.: *Zur Biologie des Flussesplanktons.* « Untersuchungen ueber das Potamoplankton des Havelgebiets. « Pflanzenforsch. », XII, 1928.

Kudo R.: *Protozoologie,* Thomas, Illinois, 1945.

Lackey J. B.: *Protozoan Plancton as indicators of pollution in a flowing stream.* « Publ. Health Repts. », LIII, 1938.

Lepsi J.: *Der Gebirgsbach und seine Protozoenfauna.* « Mikrokosmos », XXIV, 1934.

Luzzatti E.: *I Ciliati di un terreno di macchia della campagna romana.* « Boll. di Zool. », IX, 3-4, 1938.

Moretti G., Bontempi L.: *Facies estivo-autunnale delle biocenosi reofile del fiume Potenza (Macerata).* « Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol. », III, 1, 1948.

Oberzill W.: *Biologisch chemische Untersuchung des Tritonwassers im Gebiete der Alten Donau bei Wien.* « Archiv. Hydrobiol. », XXXVII, 1941.

Padovani C.: *Il Planton del fiume Po, contributo allo studio del planton fluviale.* « Zool. Anz. », XXXVII, 1911.

Playfair G. I.: *Contributions to a knowledge of the biology of the Richmond River.* « Proceed. of the Limn. Soc. of. New South Wales », XXXIX, 1914.

Penard E.: *Études sur les infusoires d'eau douce.* Georg. et Cie, 1922.

Perrone E.: *Prefazione alla Carta idrografica d'Italia: Il Tevere.* Min. Agric. Ind. e Comm., Roma, 1908.

Prowazek S.: *Das Potamoplankton d. Moldau u. Watawa.* « Verh. zool. bot. Ges, Jahr. », 1899.

Sandon H.: *The composition and distribution of the Protozoan fauna of the soil.* Oliver and Boyd, Edimburgh, London, 1927.

Schaeffer A.: *Taxonomy of the Amoebas with descriptions of thirty nine new marine and freshwater species.* Washington, 1926.

Schmidle W.: *Die von Prof. Volkers u. Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen.* « Englers bot. Jahr. », XXVI, 1898.

Schodduyn R.: *Materiaux pour servir à l'étude biologique des cours d'eau de la Fiandre française.* VII, 1,2, 1923.

Schroder B.: *Ueber das Plankton der Oder.* « Ber. d. Deutsch. botan. Ges. », XVI, 1897.

Schutt E.: *Das Pflanzenleben der Hochsee im* « Kummel Reisebeschreibung Erg. d. Pl. Exp. », I, 1892.

Skorikov S. A.: *Die Erforschung des Potamoplanktons in Russland.* « « Biol. Cbl. », XII, 1902.

Steuer A.: *Planktonkunde.* Leipzeig u. Berlin, 1910.

Zacharias O.: *Das Potamoplankton.* « Zool. Anz. », XXI, 1898.

Zimmer C.: *Ueber das Tierische Potamoplankton.* « Biol. Cbl. », XXVIII, 1898.

Zykoff W.: *Potamoplankton der Wolga bei Saratow.* « Zool. Anz. », XXVI, 1903.

Zykoff W.: *Ueber das Plankton des Flusses Seim.* « Zool. Anz. », XXVI, 1904.

Zykoff W.: *Ueber das Winterplankton der Wolga bei Romanow-Borisoglebsk.* « Zool. Anz. », XXIX, 1905.

VITTORIO MARCHESONI

LA BIODINAMICA DEI POPOLAMENTI AD *OSCILLATORIA RUBESCENS* D. C. NEI LAGHI DI CALDONAZZO E DI LEVICO[1]

L'unico accenno sull'esistenza di questa Cianoficea filamentosa nelle acque italiane ci è dato da Largaiolli (1902) per il lago di Caldonazzo. Una specie affine a questa, l'*Oscillatoria prolifica* Gom., è citata da Forti per il lago di Cavazzo (Friuli), da Chodat per il lago di Varese ed è stata rinvenuta anche da Baldi e Pirocchi nel piccolo lago di Sirio (Ivrea).

Oltre che nel lago di Caldonazzo, l'*Oscillatoria rubescens* la rinvenni nel lago di Levico, dove è presente in addensamenti più intensi. È presumibile che questa specie caratterizzi moltissime altre acque italiane, specialmente quelle montane e submontane dell'arco alpino.

Dato il suo carattere esplosivo e la tendenza a produrre, se vi trova un sufficiente eutrofismo, intensi popolamenti (con centinaia ed anche migliaia di filamenti per cc.), che a loro volta, con la caduta al fondo, provocano particolari ambienti biologici modificanti il valore economico del bacino, la distribuzione di questa specie dovrebbe interessare la piscicoltura. Infatti tutte le alghe ed in special modo le Cianoficee (per di più a scarso valore alimentare per il plancton animale), che producono le così dette fioriture d'acqua, sono da ritenersi modificatrici di condizioni ambientali, specialmente quando il loro ciclo vegetativo si protrae per molti mesi.

In questo le apprensioni dei piscicultori svizzeri hanno valido motivo di esistenza, questa specie essendo stata osservata nella maggior parte dei loro laghi. Rinvenuta per la prima volta da De Candolle al principio dello scorso secolo nel lago di Morat, in questi decenni abbiamo assistito a vere sue invasioni in acque nelle quali prima non era stata segnalata, come ad esempio nel Rotsee (in vicinanza di Lucerna), dove comparve improvvisamente apportando, secondo Bachmann, forti riduzioni del normale fitoplancton e così anche nel lago di Zurigo, nel quale, secondo quanto riferisce Heuscher, dopo un periodo di sporadicità, i popolamenti si intensificarono a tal punto da provocare delle palesi diminuzioni di zooplancton.

(1) Le ricerche delle quali riferisco sono state sovvenzionate dal Centro Studi Alpini e dal Centro di Studi per la Geografia Fisica del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Analizzando la sua attuale distribuzione (1) in base alle caratteristiche dei bacini in cui essa è stata rinvenuta, le sue richieste ecologiche ci possono apparire più chiare di quanto finora è stato osservato a suo riguardo. L'addensamento di frequenza nei laghi prealpini e montani del versante alpino settentrionale e la quasi sua mancanza nei numerosissimi laghi e stagni della pianura germanica ci inducono a pensare che questa entità sia legata innanzitutto ad un regime termico speciale che solo si può attuare in bacini di queste regioni, oltre che ad un particolare trofismo. Essendo l'*O. rub.* entità primaverile-estiva stenoterma di acque fredde, queste richieste termiche si possono avere solo in laghi aventi una certa profondità, il che spiega il suo insediamento nei numerosissimi laghi ai piedi dell'arco alpino e nelle valli più basse e la sua mancanza nei laghi di pianura o in quelli a profondità poco rilevante ai bordi delle Alpi, in molti dei quali questa entità è sostituita da una specie morfologicamente molto affine, l'*Oscillatoria prolifica* Gom.

L'*O. rub.* inoltre è entità richiedente, come vedremo in seguito, di un certo grado di eutrofismo: la maggior parte dei bacini dove è stata rinvenuta sono infatti di tipo eutrofico. L'optimum di insediamento lo rileviamo in bacini siti fra i 300-500 m.s.l.m. con profondità variabili da 30–50 metri. Ma essa è stata rinvenuta anche in bacini molto profondi e molto estesi, per cui devesi presupporre una certa sua ampia adattabilità alle condizioni trofiche. Ruttner la rinvenne anche nel Traunsee e Wolfangsee, laghi questi tipicamente oligotrofici sia nei dati morfometrici del bacino che nel chimismo delle loro acque, ma in quantità irrisorie in confronto a quelle che si riscontrano nei bacini eutrofi, nei quali raggiunge frequenze di migliaia di filamenti per cc. La sua preferenza per acque eutrofe risulterà ancor più chiara dalla diversa potenza di popolamento dei due nostri laghi in esame, per cui acque a forte produttività in *O. rub.* sono sempre acque altamente eutrofiche: questa entità quindi può servire da ottimo rivelatore di determinate condizioni ambientali (anche Minder la ritiene come « Verschmutzungsanzeiger »).

Ma l'*Oscillatoria rubescens* è solo rivelatrice o anche fattore determinante speciali condizioni ambientali ?

Le fioriture d'acqua a Cianoficee hanno sempre interessato i tecnici della pesca. Si è giunti persino ad attribuire a queste alghe filamentose un'azione nociva diretta (ostruzione apparati branchiali, morie di pesci, ecc.). Anche Brutschy ritiene che la sparizione dei Coregoni nel lago di Murten sia da ascriversi all'*O. rub.* Ma l'influenza nociva sarebbe in ogni caso indiretta e

---

(1) Oltre che nella maggior parte dei laghi svizzeri (Murten, Bieler, Zuger, Lowerzer, Vierwaldstätter, Baldegger, Wäggitaler, Brienzer, Zürich, Greifen, Rot, Hallwiller, Sarner, Langen e Lungern–see) in alcuni laghi francesi (Annecy, Neuchatel e Brienne), in alcuni laghi austriaci (Mond–, Wolfang–, Zeller– e Traun–see) e in alcuni laghi dell'Ostholstein (Schöh–, Smark– e Edeberg–see), è stata segnalata in un lago scozzese da West, da Forti per Derkos Göl nell'Oriente, da Guerrero per un laghetto della Valencia, da Crown per un serbatoio d'acqua del Ceylon, da Drouet per il lago Avary nel Brasile e da Rao per un piccolo bacino dell'India; è molto probabile che in queste ultime località lontane dall'areale di massimo addensamento, l'*O. rub.* sia presente in forme ecologicamente diverse.

dipendente dal grado di frequenza che l'Oscillatoria può assumere in dipendenza all'eutrofismo delle acque e delle caratteristiche del bacino.

Un certo grado di eutrofismo, che molte volte non traspare dai soli dati ambientali del bacino, è però sempre necessario per il suo primo insediamento. Tutti i nostri laghi, purchè non sottoposti ad un intenso rinnovamento idrico e purchè non siano molto profondi, cioè abbiano una circolazione verticale delle acque dopo la stagnazione estivo-autunnale, tendono ad una continua eutrofizzazione, che possiamo denominare antropica, perchè derivante da accumulo di sostanze organiche e sali diversi che si riversano in essi dai pendii coltivati e canali di rifiuto delle genti rivierasche.

Ad insediamento avvenuto, l'Oscillatoria, col suo carattere esplosivo, sovracarica le acque di sostanze organiche più di qualsiasi altra entità fitoplanctonica; queste ingenti quantità di sostanze organiche (Kolkwitz nel Lietzensee osservò popolamenti di anche 4000 filamenti per cc. di *Oscillatoria Agardhii*, la cui sostanza organica si può valutare a circa kg. 2800 di peso secco per ha.) calano al fondo originando una melma marcescente, che, sottoposta a intensa putrefazione dalla microflora del fondo, determina la scomparsa dell'ossigeno e l'insorgenza di idrogeno solforato. Indirettamente si viene a verificare al fondo e zone sovrastanti (secondo l'intensità di questo processo putrefattivo) una zona azoica con quantità spesso rilevanti di idrogeno solforato che può occupare (in laghi poco profondi) anche i livelli epilimnici con grande ostacolo, data la sua alta tossicità, alla valorizzazione peschereccia dell'ambiente.

Colla circolazione fineautunnale la parte di questa massa putrescente di sostanze organiche, che l'ambiente di fondo non è arrivato in tempo a demolire, ritorna in circolo assieme ai molti sali nutritivi che si sono formati al fondo, preparando ambiente optimale per la continuazione di nuove ondate di vita.

I popolamenti fitoplanctonici dei bacini lacustri con le sopranominate condizioni ambientali non sono per lo più costituiti unicamente da Oscillatoria; altre numerosissime specie euplanctoniche (appartenenti alle Peridinee, Cloroficee, Diatomee ed anche alle Cianoficee non filamentose) vivono in quelle stesse acque pelagiche, formando in determinati periodi dei densi popolamenti in strati subacquei sovrastanti a quelli dominati dall'Oscillatoria. Le modificazioni di ambiente biologico quindi che finora si presupponevano dovute solo alla presenza dell'Oscillatoria, potrebbero esser dovute oltre che ad essa anche all'esistenza di altri popolamenti fitoplanctonici che possono trovare buon insediamento in queste acque eutrofiche. L'osservazione fatta in questi due anni di ricerca sulla scomparsa totale dell'ossigeno nelle acque ipolimniche ed insorgenza dell'idrogeno solforato concomitanti al diradamento del popolamento ad Oscillatoria, non è sufficiente argomento per dimostrare la nocività di quest'alga filamentosa. Sottoponendo però all'esame continuo mensile per quasi due anni le variazioni del quadro biologico di queste acque con le variazioni che alcuni fattori ambientali subiscono nel loro decorso annuale, si può giustamente ammettere che l'Oscillatoria solo indirettamente contribuisce a produrre, negli ambienti invasi, ricchezza di sostanze organiche ed imputridi-

mento delle acque, che così si avviano ad una sempre maggiore eutrofizzazione quando i dati ambientali (profondità non eccessiva, che permetta una piena circolazione, ecc.) sono nella possibilità di ristabilire con poche perdite tutto il ciclo dei sali e delle sostanze organiche, che si vengono a formare e depositare al fondo durante la stagione estiva. Con questo si spiega come i laghi profondi, pur offrendo insediamento all'Oscillatoria (la quale vi è presente in popolamenti poco intensi, dato il loro minimo grado di eutrofismo) non sono in grado di modificare il loro ambiente, perchè le loro acque hanno un alto potere di autodepurazione annuale conservando una mediocre ossigenazione anche a grandi profondità e non avendo moti verticali di rimescolamento delle acque ipolimniche con quelle epilimniche.

Le apprensioni per la pesca causate dall'*Oscillatoria rubescens* sono quindi plausibili quando si tratta di laghi eutrofici, di non eccessiva profondità (m. 20–50), specialmente quando posseggono un mesolimnio non molto profondo, che permetta all'alga un insediamento che concordi, oltre che col fattore termico, anche con le esigenze di migliore fotosintesi.

Le variazioni stagionali dell'Oscillatoria nei due laghi durante gli anni 1947-48

Le osservazioni sul ciclo dell'Oscillatoria furono eseguite per quasi due anni consecutivi nei laghi di Caldonazzo e Levico, che sono vicinissimi fra loro, situati nella stessa valle (Valsugana), originatisi nello stesso modo (per sbarramento alluvionale) e situati quasi allo stesso piano altimetrico (m. 440–450 s.l.m.); i due laghi differenziano solo per alcuni dati morfometrici (kmq. 5,38 di estensione e m. 47 circa di profondità per il lago di Caldonazzo, kmq. 1,06 di estensione e m. 38 di massima profondità per quello di Levico), che si ripercuotono in un diverso grado di trofismo, rilevabile questo in ogni popolamento biologico delle loro acque.

Le osservazioni quantitative sulla densità ed estensione di questo popolamento sono state fatte mensilmente oltre che nelle due stazioni di quasi centro lago corrispondenti alla massima profondità, anche in altre stazioni litorali e pelagiche; nel decorso estivo-autunnale, data la velocità delle variazioni nella densità dei popolamenti, il campionamento fu eseguito anche più volte al mese e sempre in più stazioni dei due laghi. La raccolta del materiale, nei livelli di massimo addensamento, fu eseguita poi di metro in metro e il conteggio fu sempre eseguito su cc. 1 dell'acqua stessa. Contemporaneamente a questo rilevamento quantitativo dell'Oscillatoria, fu sempre effettuato anche il controllo quantitativo mensile del fitoplancton a numerosi livelli ed anche il rilevamento mensile dei dati termici e dei principali dati chimici a vari livelli.

Le variazioni stagionali e la distribuzione verticale dell'*O. rub.* nel lago di Zurigo sono già a noi note per opera di Steiner (1925) ed ancor più recentemente per opera di Waser e Blöchlinger (1939); notizie di comparsa, di potenza

di addensamento e di distribuzione verticale in mesi isolati le troviamo per altri laghi in moltissimi altri autori (Bachmann, Brutschy, Chodat, Flück, Jaag, Ruttner, Strodtmann, Thomas, Utermöhl ed altri).

Le mie prime osservazioni di presenza nel lago di Caldonazzo furono eseguite ancora nel febbraio 1947; il lago si presentava ricoperto di una coltre di ghiaccio di inconsueto spessore. In vicinanza alla riva fu aperta una finestra: ad uno strato di ghiaccio (sotto il nevato) dello spessore di circa cm. 10 faceva seguito il così detto strato di fusione formato di ghiaccio misto a molta acqua alla temperatura di fusione del ghiaccio e che aveva uno spessore anch'esso di cm. 10 circa ed infine, a diretto contatto dell'acqua, uno strato di ghiaccio durissimo di cm. 20. Una ingente massa filamentosa di color rossastro, costituita da Oscillatoria, occupava lo strato di fusione. Blocchi di ghiaccio dello strato bolloso superficiale e dello strato inferiore vitreo, fatti fondere, contenevano anch'essi molti filamenti di Oscillatoria, come rilevasi dai dati della figura 1. Dalla diversità di frequenze nei singoli strati è presumibile che il primo strato abbia conglobato in un primo tempo il popolamento più superficiale dell'Oscillatoria assieme ad un'altra entità planctonica, il *Glenodinium gymnodinium* Pen., che vi si rinviene allo stato ibernante nella densità di 95 individui per cc., mentre nello strato di fusione il popolamento ad Oscillatoria abbia avuto modo di prosperare rapidamente in condizioni che si devono ritenere ottime, altrimenti non avrebbe raggiunto densità di 13.000-15.000 filamenti per cc. Anche lo strato inferiore, all'atto del suo consolidamento, conglobò il popolamento ad Oscillatoria, che vi si trova presente in densità notevole, quasi doppia di quella riscontrata nello strato superiore, il che induce a supporre un ritardo nella formazione di questo strato inferiore in confronto allo strato di ghiaccio superficiale con la conseguente possibilità per l'Oscillatoria di subire un incremento numerico.

Fig. 1.
Profilo della copertura di ghiaccio sul lago di Caldonazzo (febbraio 1947).

Dopo il disgelo del lago (che nel 1947 ebbe luogo verso la fine di marzo), la potei osservare nelle acque della zona litorale ancora più abbondantemente sotto forma di masse rossastre galleggianti o semisommerse. Il fenomeno, noto alle genti rivierasche, viene chiamato popolarmente « spurga del lago ». Sono state queste masse di sostanza rossastra galleggianti lungo le sponde del lago col cessare dei rigori invernali che permisero al Largaiolli nel 1901 il rinvenimento e l'identificazione di questa Cianoficea.

Devesi subito osservare che la copertura invernale ha grande importanza nel favorire questi addensamenti litorali, determinando per l'Oscillatoria un

primo optimum di sviluppo nel suo ciclo vegetativo. Infatti nei mesi invernali del 1948, data l'eccezionale mitezza del clima, i due specchi d'acqua non furono sottoposti ad alcuna copertura di ghiaccio e l'Oscillatoria, nonostante le molte ricerche periodiche eseguite, sia nella zona litorale che in quella pelagica, non fu osservata.

Anche nel caso specifico dell'*O. rub.* il ripopolamento annuale della zona pelagica sembra avvenire sempre tramite i popolamenti litorali. Da entità a massimo sviluppo litorale nei mesi invernali, l'Oscillatoria riprende durante la stagione primaverile-estiva il suo secondo ciclo di entità eulimnetica nella zona pelagica. Steiner invece nelle acque pelagiche del lago di Zurigo, in gennaio e in febbraio la notò quasi uniformemente distribuita, sia nelle acque superficiali che in quelle profonde fino anche a 100 metri di profondità.

Il ciclo di quest'alga, dai rilievi fatti in due anni a condizioni climatiche diversissime, è quindi molto variabile e dipendente dalla comparsa della copertura invernale, cioè dal regime termico. Le relazioni quindi che legano il fitoplancton alle condizioni ambientali sono più complesse di quanto si poteva prevedere. Il controllo di produttività fitoplanctonica deve essere esteso oltre che ad anni normali anche ad anni con regime termico e pluviometrico insoliti, incidendo notevolmente questi fattori climatici sulla comparsa, successione e densità dei popolamenti fitoplanctonici.

Le Tavole I e II riepilogano la distribuzione quantitativa (filamenti/cc.) di quest'alga nei due laghi per le stazioni di centro lago.

Nel maggio 1947, il popolamento ad Oscillatoria di già stava addensandosi, in entrambi i laghi, sotto le acque mesolimniche (il mesolimnio è limitato, in questo mese, allo strato fra i 5-8 metri) con optimum a 8-9 metri e con distribuzione decrescente fino quasi al fondo. L'optimum fin d'ora è sempre in dipendenza del fattore termico; nei mesi successivi questa dipendenza sarà sempre più chiara.

Che il popolamento sia sottoposto a un nuovo ciclo in questa sua seconda sede (la prima è quella delle acque litorali quando sono ricoperte della coltre di ghiaccio) lo osserviamo dal suo ritmo incessante di riproduzione che culmina col mese di agosto. Questo mese segna il massimo di densità con 1360 filamenti per cc. a 13 metri per il lago di Levico e 605 filamenti per cc. a 12 metri per quello di Caldonazzo. Riguardo a questo suo secondo ciclo, l'Oscillatoria si comporta come vera entità estiva stenoterma di acque fredde.

L'ascesa numerica del popolamento si può seguire anche dall'ascesa di ossigenazione delle acque ai livelli corrispondenti, come vedremo in seguito. Col mese di settembre inizia il regresso graduale del popolamento. Il popolamento, essendo legato al fattore termico, si abbassa diradandosi (mese di settembre e ottobre), ma, dato il progressivo innalzarsi della zona riduttiva di fondo da esso stesso incrementata con i suoi continui apporti di sostanza organica, viene eliminato: in novembre nel lago di Caldonazzo non più si ritrova, nel lago di Levico invece persiste ancora ridottissimo, ma per questosolo mese.

Nelle acque di Zurigo, data la mancanza (causa la profondità delle sue acque) di una zona anaerobica di fondo che nei mesi estivi si innalza gradual-

mente, occupando quasi tutto l'ipolimnio, il popolamento ad Oscillatoria non solo persiste, ma raggiunge l'optimum di frequenza in novembre, continuando poi anche nei mesi invernali. Nei due laghi in esame invece, durante i mesi invernali, non ricompare nè nella zona litorale nè in quella pelagica. Causa la mitezza dell'inverno 1948, che non ha prodotto alcuna coltre di ghiaccio, non si è verificata quell'abbondanza litorale in Oscillatoria, osservata l'anno precedente. I primi filamenti iniziano a comparire nella zona litorale del lago di Levico solo in febbraio senza estendersi alle acque pelagiche; nel mese di marzo il popolamento litorale era già di 110 filamenti per cc., quando la zona libera attigua enumerava solo 4 filamenti per cc., perchè sottoposta ad evidente ripopolamento. Ma molto lenta è l'ascesa tanto che il popolamento, nella zona pelagica, rimane ridotto a pochi filamenti per cc. anche nei successivi mesi di aprile e maggio; durante i mesi estivi subisce un forte incremento ma le frequenze assunte sono sempre esigue, se confrontate con quelle della estate precedente.

Nel lago di Caldonazzo il ripopolamento delle zone pelagiche è ancor più lento; la prima comparsa fu notata, dopo ben sette mesi di assenza, solo nel mese di giugno, con frequenze minime anche nella zona litorale di ripopolamento (55 filam./cc.); molto ridotto permane il popolamento anche nei successivi mesi di luglio, agosto e settembre, come da Tavola II.

Fattori ambientali condizionanti la presenza dell'Oscillatoria

Diversità di decorso stagionale nei diversi laghi dove è stata rinvenuta questa Cianoficea, epoche diverse di comparsa, le controllate invasioni improvvise in certi laghi e il grado diverso di densità che i popolamenti assumono nella loro distribuzione verticale, denotano l'esistenza e la complessità di molti fattori che la condizionano. Lo studio di questi fattori è stato agevolato dallo aver indagato il popolamento ad *O. rub.* contemporaneamente in questi due laghi a diverso grado di trofismo e con diversità di certi dati morfometrici dei loro bacini, diversità queste che, benchè minime, si ripercuotono su certi dati chimico-fisici.

Dal quadro delle variazioni mensili dei dati chimico-fisici di questi due bacini è apparso chiaro che i tre principali fattori condizionanti la comparsa e la potenza dei popolamenti ad Oscillatoria sono: chimismo delle acque, stratificazione termica (e suo decorso stagionale) e speciali condizioni di luminosità indispensabili alla vita di queste microfite.

Dalle osservazioni di frequenza fatte dai diversi ricercatori risulta che le maggiori densità di popolamento sono sempre state rilevate in acque che sono state ritenute eutrofe. Se l'*O. rub.* è stata segnalata per acque oligotrofiche (come nei laghi austriaci da Ruttner), la sua frequenza in queste è sempre minima e non conferisce certo una speciale fisionomia al popolamento fitoplanctonico. Altro esempio comprovante le sue richieste eutrofiche può esser dato dalle ricerche di Waser e Blöchlinger nel lago di Zurigo, lago questo

TAVOLA I

*Distribuzione dell'*Oscillatoria rubescens *(filam./cc.) nelle acque centrali del lago di Levico (1947-48)*

	sup.	5	8	10	11	12	13	14	15	17	20	30
10-V-1947	0	8	140	119	—	80	—	82	74	—	24	3
12-VI-1947	0	0	75	120	—	186	—	—	96	—	50	0
12-VII-1947	0	0	0	4	—	470	360	220	122	84	55	0
18-VIII-1947	0	0	0	0	15	180	1360	670	141	35	10	0
17-IX-1947	0	0	0	0	15	130	810	780	290	65	0	0
16-X-1947	0	0	0	0	0	17	80	530	220	20	0	0
18-XI-1947	0	0	0	0	0	9	20	65	11	0	0	0
XII-1947 – I-II-III-1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-IV-1948	2	8	8	7	3	0	0	—	0	—	0	0
15-V-1948	0	0	0	9	8	13	—	0	0	0	0	0
16-VI-1948	0	0	0	5	33	30	22	—	4	—	1	0
18-VII-1948	0	0	0	6	—	34	33	40				
21-VIII-1948	0	0	0	27	69	108	—	—	33	—	7	0
20-IX1-948	0	0	0	248	160	61	—	—	9	—	3	0

TAVOLA II

*Distribuzione dell'*Oscillatoria rubescens *(filam./cc.) nelle acque centrali del lago di Caldonazzo (1947-48)*

	sup.	5	9	10	12	13	14	15	17	20	30	40
9-V-1947	0	19	171	110	93	—	86	72	70	54	37	5
10-VI-1947	0	0	3	89	130	143	—	77	—	39	2	2
10-VII-1947	0	0	0	4	215	—	253	79	72	72	12	0
15-VIII-1947	0	0	0	12	605	537	600	370	302	158	13	0
15-IX-1947	0	0	0	0	15	40	110	210	186	60	0	0
16-X-1947	0	0	0	0	0	5	95	80	—	0	0	0
XI-XII-1947 – I-V-1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-VI-1948	0	0	0	0	0	0	9	9	7	3	0	0
20-VII-1948	0	0	0	0	0	1	5	11	7	—	0	0
15-IX-1948	0	0	0	0	0	2	7	3	—	1	—	0

che si presenta bipartito, dal lato morfologico, in due bacini, l'Untersee ad acque eutrofiche dominate nei mesi invernali dall' *O. rub.* (anche fino a mgr. mc. 500-600 di sostanza secca) e l'Obersee a minor grado di eutrofismo, senza Oscillatoria e con scarsi popolamenti fitoplanctonici anche di altro genere.

Le notevoli differenze di densità di popolamento nei due nostri laghi di Levico e Caldonazzo sono da ascriversi principalmente al fattore eutrofismo delle loro acque; queste differenze appaiono chiare dalle Tavole I e II. La superiorità di frequenza che si rileva nel lago di Levico esiste durante tutto il decorso dell'Oscillatoria.

Gli optimum di frequenza che i popolamenti ad *O. rub.* raggiungono nel mese di agosto 1947 (1360 filamenti cc. per il lago di Levico e 605 filamenti/cc. per il lago di Caldonazzo) sono molto significativi. Se poi vogliamo calcolare la frequenza di questo popolamento su una colonna a base 1 cmq. attraversante tutto il popolamento (la frequenza media viene computata di metro in metro assegnando ad essa valori medi fra i quantitativi in filamenti del livello superiore e livello inferiore), il numero di filamenti in questa colonna è per i mesi estivi-autunnali di agosto-settembre, ottobre e novembre:

Caldonazzo	223.500	119.700	10.700	—
Levico	273.700	214.000	88.000	10.500

Anche la maggior persistenza del popolamento nel lago di Levico (al 18 novembre è ancor presente, mentre in quello di Caldonazzo non più si ritrova) è indice di una maggiore produttività delle sue acque, la maggior parte dei fattori fisico-chimici non essendo per nulla variati. Queste stesse differenze quantitative rilevate per l'anno 1947 si osservano anche per il 1948, quantunque il popolamento non abbia potuto avere l'antica estensione e densità per l'intervento di altri fattori noti perchè controllati.

La diversa produttività in *O. rub.* dei due laghi è stata controllata, oltre che nelle stazioni principali al centro lago anche in altri punti dei due bacini, ognuno dei quali presenta grande uniformità di condizioni ambientali (chimismo delle acque e dati termici e di trasparenza). Questa uniformità si ripercuote in una adeguata uniformità di dati biologici. Minime infatti sono le differenze termiche di strati corrispondenti e variabili da + 0,2 a — 0,5; quasi sempre coincidenti le misure di trasparenza. Le correnti, benchè presenti in minimo grado, sembra non producano ammassamenti passivi. Per il lago di Levico ad esempio (mese di agosto 1947) nella stazione centrale al bacino grande prospiciente i due lidi e per il lago di Caldonazzo nelle acque del bacino prospiciente San Cristoforo (mese di ottobre 1947), la stratificazione dell'Oscillatoria era la seguente:

	Profondità in metri						
	10	12	13	14	15	17	20
Levico (19-8-1947)	0	350	1480	860	630	440	15
Caldonazzo (14-9-1947)	0	75	120	140	100	40	32

Confrontando questi dati con quelli dei livelli corrispondenti delle acque centrali dei due laghi (Tavole I e II), osserviamo solo una potenza di popolamento di poco superiore a quella delle rispettive stazioni di centro lago; questa constatazione non è casuale rilevandosi sempre in qualsiasi altro popolamento algologico e trova una spiegazione nell'efficacia dei vari fattori eutrofizzanti (vicinanza ad estese zone di vegetazione sommersa, profondità media minore, ecc.) prevalenti in queste stazioni in confronto alle stazioni centrali.

Il diverso grado di eutrofismo dei due laghi è rilevabile in ogni stazione e con qualsiasi popolamento; differenze notevoli più di quanto possono offrire i dati chimici sono poste in evidenza anche, ad esempio, dal popolamento primaverile a Diatomee (13-14 aprile 1947) rilevato per le acque superficiali di centro lago:

Levico ..... Cyclotella: 9820/cc.; Asterionella: 48/cc.
Caldonazzo ..... Cyclotella: 2203/cc.; Asterionella: 10/cc.

Il forte grado di eutrofismo del lago di Levico è poi rilevato anche dalla presenza, nelle sue acque centrali oltre che in quelle litorali, di entità oligosaprobe, come *Phacus pleuronectes* e di entità a tendenza mesosaproba come *Trachelomonas volvocina* e *Cryptomonas erosa*.

Tutta questa valutazione biologica sul diverso grado di trofismo di questi due ambienti lacustri è poi avvalorata anche dai dati chimici. Fra il fitoplancton in genere e l'ambiente con i suoi quantitativi di sostanze nutritive si stabilisce un circolo quasi chiuso (non prendendo in considerazione gli apporti del bacino imbrifero), con sottrazioni annuali di sostanze nutritive da parte del fitoplancton che poi le restituisce all'ambiente sotto forma di sostanze organiche, che calano al fondo e subiscono poi una degradazione (condizionata all'esistenza sul fondo di intensi fenomeni batterici e fermentativi e di uno speciale ambiente riducente).

L'entrata in circolo è resa possibile per laghi di questo tipo dalla circolazione fineautunnale, che è di grandissima importanza come movimento ridistributore e come fattore conservante lo stato trofico di un lago. Questa circolazione nel 1947 è avvenuta per il lago di Levico verso la fine di dicembre, mentre per il lago di Caldonazzo, maggiormente profondo, a metà gennaio 1948 era ancora parziale (lo smescolamento giungendo solo a circa m. 40) e si completò solo in febbraio. L'uniforme ossigenazione delle acque: mgr./L 6,4 alla superficie, 6,2 a 10 metri 6,1 a 20 metri e 6,2 al fondo del lago di Levico, l'uniforme distribuzione termica dalla superficie al fondo: T° 4,4 alla superficie, 4,5 a 15 metri e 4,4 al fondo, rilevano facilmente l'avvenuto smescolamento.

Dalle differenze di comparsa nei due laghi di questo fenomeno ciclico rilevasi che la profondità delle acque è da ritenersi importante fattore condizionante la circolazione e quindi anche la ridistribuzione delle sostanze nutritive alla massa d'acqua epilimnica e mesolimnica, già esaurita dalla precedente produzione fito e zooplanctonica. Laghi senza circolazione fineautunnale e con circolazione parziale (tipo pseudoeutrofo di Findenegg) non sono in grado di mantenere un elevato eutrofismo, quale è richiesto da molte

specie fitoplanctoniche e dall'Oscillatoria stessa, a meno che non posseggano grandi apporti annuali di sostanze nutritive da parte del bacino idrografico.

La reale ricchezza in sostanze nutritive traspare dalla stratificazione che esse assumono o ad avvenuto smescolamento fineautunnale quando sono quasi uniformemente distribuite in tutta la massa d'acqua o negli ultimi mesi della stagnazione estivo-autunnale. Tali dati, considerata la stasi invernale di produttività fitoplanctonica, sono da considerarsi ottimo punto di riferimento per l'analisi di trofismo di un ambiente, purchè il bacino non sia sottoposto ad intenso rinnovamento idrico.

Il quadro di stratificazione dell'ammoniaca (e sali d'ammonio) e dei fosfati (in mgr./L) ad esempio nell'anno 1947 ai principali livelli dei due laghi è il seguente, considerato sia prima che dopo avvento completo della circolazione (1):

Profondità in metri	Levico				Caldonnazzo			
	Comp. ammoniacali		Fosfati		Comp. ammoniacali		Fosfati	
	XII-47	I-48	XII-47	I-48	XII-47	II-48	XII-47	II-48
Superficie ...	0,16	0,30	0,01	0,02	0,02	0,06	$<0,01$	0,01
20	0,24	0,35	0,04	0,03	0,02	0,08	$<0,01$	0,01
30	2,40	0,30	0,18	0,02	0,24	0,08	0,09	0,01
Fondo	6,40	0,32	0,64	0,02	4,2	0,12	0,48	0,02

Anche da questi soli dati non vi può esser alcun dubbio sul maggior eutrofismo del lago di Levico. L'alto tenore in sali dell'azoto inorganico è già di per sè condizione favorevole all'insediamento di popolamenti ad Oscillatoria. Già da tempo era noto che in colture di Cianoficee ogni sale d'azoto apporta maggior sviluppo, specialmente in colture di Oscillatoria. Pringsheim anzi constatò, in diverse famiglie di Cianoficee, che esse hanno anche la possibilità di utilizzare l'azoto organico e forse è per questo fatto che la maggior parte delle Cianoficee e fra queste la quasi totalità delle Oscillatoriacee si ritrovano sui fondi putridi degli ambienti acquei in condizione di probabile mixotrofismo, la cui esistenza non possiamo negare a priori neppure per le specie planctoniche, come vedremo in seguito.

L'alto consumo di sali ammoniacali da parte dei popolamenti ad Oscillatoria è confermabile dal diverso tenore in composti ammoniacali delle acque nell'estate 1947 caratterizzata da forti popolamenti di Oscillatoria e nella estate 1948 con popolamenti ritardati nella comparsa e di poca entità; i livelli che più interessano il suo insediamento estivo sono quelli fra 10 e 20 metri;

(1) Per la determinazione dei composti ammoniacali (ammoniaca libera più sali di ammonio) è stato usato il metodo normale di Nessler, per la determinazione del PO_4''' il metodo di Czensny (1938) col molibdato di ammonio + volframato di sodio. I quantitativi riferiti sono in mgr./L.

a questi livelli del lago di Levico nei mesi di luglio, agosto, settembre sono stati osservati i seguenti quantitativi di composti ammonianali (in mgr./L):

estate 1947	a m. 10	VII 0,02; VIII 0,02; IX 0,02
	a m. 20	VII 0,07; VIII 0,05; IX 0,06
estate 1948	a m. 10	VII 0,15; VIII 0,12; IX 0,08
	a m. 20	VII 0,27; VIII 0,23; IX 0,18

Anche recenti osservazioni di Prescott hanno posto in evidenza, per i laghi Iowa, l'importanza dell'N nello stabilire la densità di fioriture d'acqua di Cianoficee planctoniche tipo *Aphanizomenon* e *Microcystis*.

La stessa composizione chimica delle Cianoficee ci dà una spiegazione della necessità di queste loro richieste; analisi di Turner (1916) sulla *Oscillatoria prolifica* Gom., che è la specie di Oscillatoria più affine alla nostra sia nel suo comportamento ecologico che nella sua morfologia, riferiscono su materiale secco il 7,4 % di N, equivalente questo a 46,2 % di proteine. Hyams e Richards (1902), sempre in *Oscillatoria prolifica*, trovarono il 9% di N; Birge e Juday (1922) eseguirono molte analisi su Cianoficee planctoniche e su altre alghe; mentre per *Microcystis* rinvennero il 9,2 % di N equivalente a 57,9 % di proteine (N × 6,25), per *Anabaena* l'8,2 %, per *Aphanizomenon* il 9,3 %, per *Lyngbya* il 9,1 %; in alghe di altre famiglie invece si osservarono sempre quantitativi di N di molto inferiori: in Diatomee planctoniche il 3,6 % di N (22,8 % di proteine), in *Spirogyra* il 3,4 % e in *Cladophora* il 2,7 %. Anche Wipple e Jackson in *Asterionella* non trovarono che il 2,2 % di N e così Brandt nel fitoplancton marino non rinvenne che quantitativi minimi (il 2 % in Peridinee e l'1,5 % in Diatomee).

Da questo complesso di osservazioni credo rimanga chiarita l'importanza del grado di eutrofismo come fattore favorente l'insediamento di Oscillatoria; il lento ma continuo apporto di sostanze nutritizie da parte delle acque dilavanti il bacino idrografico e anche qualsiasi altro apporto (acque di rifiuto per i laghi situati in vicinanza di città), che incrementi il trofismo originario di questi laghi, favoriscono l'invasione futura di Oscillatoria o, se già vi esiste, potenziano l'esistente insediamento. L'impedire un maggior imputridimento del bacino col purificare le acque di rifiuto che vi si immettono è come ritardare o in certi casi preservare un bacino economicamente attivo da effetti deleteri sulla sua produttività.

Un altro fattore, ma di ordine fisico, importantissimo per l'insediamento in un lago dell'*Oscillatoria rubescens* è il decorso termico delle sue acque e specialmente la stratificazione termica delle sue acque durante la stagnazione estivo-autunnale.

I ricercatori che si sono occupati di quest'alga la definiscono entità oligotermica con massimo sviluppo nei mesi invernali. La massima densità di popolamento anche da me osservata ricade nei mesi invernali (febbraio 1947) e riguarda lo strato di fusione della coltre di ghiaccio.

L'optimum secondo Findenegg è di 6°; secondo Ruttner gli estremi termici sono 13, 7°-4,9° con optimum di sviluppo a 8,1°. Molto contrastanti

sono in questo i dati, perchè per lo più sono stati rilevati in sopraluoghi sporadici.

Nei laghi di Caldonazzo e Levico invece gli estremi termici rilevati sono tra 0° e 13, 4°. Alcun dubbio vi è nel classificare questa entità fra le poche alghe che richiedono un optimum termico sotto i 10°. Vouk (1948) la porrebbe, secondo le sue vedute sulla valenza ecologica (relazione reciproca fra i punti estremi che condizionano un fattore) fra il tipo stenovalente, cioè fra quelle entità ad ampiezza minima nel condizionarsi ad un fattore (termico nel caso nostro); fra le suddivisioni di questo tipo, Vouk la considererebbe microstenovalente ad optimum basso, in vicinanza del punto estremo.

Frequentemente è stata osservata arrossare l'acqua sotto la copertura di ghiaccio. Se un suo optimum non fosse molto vicino allo 0° o non fosse nientemeno che lo 0° stesso, non mai si potrebbe dare una spiegazione alla massima densità (13.000-15.000 filamenti/cc.) raggiunta nello strato di fusione della copertura invernale (vedi fig. 1).

Forse non tanto la copertura in se stessa (a meno che questa non costituisca uno speciale schermo o meglio filtro per radiazioni poco favorevoli alle sue esigenze), quanto le basse temperature, incrementano le possibilità di una rapida moltiplicazione.

L'assenza di popolamenti ad Oscillatoria durante i mesi invernali e primaverili eccezionalmente miti del 1948 è dovuta alla mancata esistenza di questo suo primo optimum: le temperature minime, infatti, registrate nelle acque superficiali nei mesi di dicembre 1947, gennaio, febbraio e marzo 1948 sono state rispettivamente di 6,8°, 4,4°, 4,0°, 5,2° per il lago di Caldonazzo e 6,8°, 4.4°, 4,2°, 6,4° per il lago di Levico.

Ma se noi osserviamo l'andamento di densità del popolamento ad Oscillatoria durante l'anno 1947, che dobbiamo ritenere favorevole al ciclo di questa alga, dobbiamo ammettere l'esistenza di un secondo optimum termico. È questo secondo optimum termico che condiziona la stratificazione estiva dei popolamenti; l'esistenza anche di questo secondo optimum non la possiamo porre in dubbio, il popolamento durante i mesi estivi subendo una ascesa, non una regressione.

Molto ben delimitato è questo optimum termico per tutto il decorso estivo, come appare dai dati che seguono, rilevati nel lago di Levico:

MESE	T all'inizio del popolamento	T nell'optimum del popolamento	Livello dell'optimum
Maggio 1947	13,4°	7,7°	m. 8
Giugno »	9,8°	7,3°	» 12
Luglio »	9,0°	7,5°	» 12
Agosto »	8,2°	7,2°	» 13
Settembre »	8,4°	7,7°	» 13
Ottobre »	8,6°	7,4°	» 14
Novembre »	9,5°	7,5°	» 14

L'optimum di temperatura per i popolamenti estivi varia dunque di solo decimi di grado; tanto nel lago di Levico che in quello di Caldonazzo l'optimum può ritenersi corrispondente a 7,5°. Tali richieste termiche si trovano, durante la stagnazione estivo-autunnale, ai livelli immediatamente sottostanti al mesolimnio (strato del salto termico). Coll'approfondirsi del mesolimnio, nei mesi estivi (in maggio è fra i m. 5-8, in giugno fra i m. 6-9, in settembre fra i m. 8-10, in novembre fra i m. 11-14), anche il popolamento a Oscillatoria discende, ma dopo il mese di settembre non trovandosi più in condizioni di piena funzionalità subisce continui diradamenti finchè sparisce, andando a depositarsi al fondo.

Anche l'esposizione del bacino alla frequenza di forti venti producenti con le loro correnti di convettività meccanica intensi smescolamenti deve quindi considerarsi, da quanto esposto, fattore contrario all'insediamento estivo dell'Oscillatoria, trasportando l'optimum termico in condizioni non più favorevoli alle richieste fotiche. Per questo fatto il decorso dei popolamenti estivi nei diversi laghi si presenta in modo molto vario sia per quanto concerne la densità che l'ampiezza della distribuzione verticale.

Il ciclo di sviluppo di questa Oscillatoria inoltre è poi reso complesso dalla esistenza di due optimum termici, quello invernale e quello estivo; l'invasione delle acque pelagiche è secondaria e conseguente allo sviluppo dei popolamenti litorali primaverili; nel 1948 in entrambi i laghi, essendo mancate le condizioni favorevoli all'optimum invernale, i popolamenti ad Oscillatoria si sono sviluppati in dipendenza dell'optimum termico estivo. In conclusione dobbiamo distinguere due forme, l'invernale con optimum di sviluppo favorevole quando esiste la coltre di ghiaccio e la forma estiva con optimum di sviluppo negli strati sottostanti al mesolimnio. Tale forma potrebbe denominarsi ipolimnica. Non essendo esse distinguibili morfologicamente, possiamo assegnare ad esse solo valore di ecotipo a speciali esigenze fisiologiche.

Se l'entità invece che appartenere alle Cianoficee, che mostrano un polimorfismo stagionale molto ridotto, direi quasi mancante (il sistema di riproduzione è privo di ogni forma di sessualità), appartenesse ad un qualsiasi altro gruppo di alghe planctoniche, i due ecotipi (invernale ed estivo ipolimnico) sarebbero differenziati da variazioni di forma e di dimensione. In Oscillatoria queste variazioni non si possono porre in evidenza neppure con una meticolosa analisi statistica; ma l'esistenza di due optimum in popolamenti localizzati in ambienti diversi dello stesso bacino è sufficiente a farci ammettere, anche per certe Cianoficee planctoniche, la possibilità di una alternanza ciclica con due ecotipi a esigenze fisiologiche diverse.

La ciclomorfosi o polimorfismo stagionale che si riscontra in moltissime alghe planctoniche (Ceratium, Asterionella, Fragilaria, Dinobryon, ecc.), presentanti periodiche variazioni di forma e di dimensione in dipendenza della stagione calda e fredda, deve interpretarsi come dipendente da una alternanza di esigenze fisiologiche per il fattore termico e forse anche luminoso piuttosto che dovuto a particolari condizioni di trofismo (arricchimento o sparizione di sostanze nutritive). L'*Oscillatoria rubescens* quindi in ultima analisi si com-

porterebbe nello stesso identico modo di *Asterionella formosa*; in questa entità, pure essa caratterizzata da oligotermismo, Ruttner (1937) potè distinguere due ecotipi differenziati anche dal lato morfologico; la varietà epilimnica molto diffusa perchè dotata di euritermismo maggiore con massimo sviluppo fra la superficie e i m. 10 e con estremi termici 13,9°-10,1° e la var. *ipolimnica* con massimo sviluppo sotto i m. 10, fino anche a m. 50, e con estremi termici 8,1°-4,8°.

Ma non vi è ormai alcun dubbio che nel condizionamento dei popolamenti ipolimnici subentrino altri fattori oltre a quello termico, altrimenti certe anomalie che si riscontrano in distribuzioni verticali non si potrebbero spiegare se non invocando fattori sconosciuti.

Anche se dotate di uno spiccato euritermismo, molto rare sono le entità che indifferentemente si trovano insediate in tutta la massa d'acqua di bacini anche profondi senza optimum di insediamento sia in quella delle acque superficiali (zona fotica) che hanno a disposizione ogni tipo di radiazione, sia in quella delle acque profonde (zona afotica) nelle quali arrivano solo radiazioni azzurro-verdi (settore fra i 460-500 mμ), ed in quella intermedia (zona disfotica) dove sono si presenti le radiazioni precedenti, ma mancano quelle del settore rosso (settore fra 600-750 mμ) che si estinguono dopo breve penetrazione.

Il fattore penetrazione delle radiazioni luminose, anche se sin'ora è stato poco studiato per difficoltà di mezzi tecnici, deve avere una grande importanza. Vercelli (1935-1939) in misure fotometriche e fotoelettriche subacquee osservò che nei laghi le radiazioni si estinguono più rapidamente che nel mare, il che concorda colla minore trasparenza dei laghi rispetto alle acque marine. Misure fotoelettriche a diversi livelli sono state effettuate anche nel lago di Caldonazzo nell'estate 1948, per cura dell'Istituto Geofisico di Trieste; l'elaborazione di questi dati ci farà conoscere la suddivisione della massa d'acqua anche in base all'estinzione del fattore luce.

Alcune mie osservazioni biologiche pongono già in evidenza l'importanza di questo fattore nella stratificazione dei popolamenti ad Oscillatoria. Stabilire se è più importante il fattore termico o il fattore luminoso è forse per ora difficile, poichè mentre conosciamo l'ampiezza di adattabilità di quest'alga alla temperatura, nulla sappiamo ancora sulle sue richieste fotiche. Abbiamo già visto che nel lago di Levico, durante il periodo estivo-autunnale dal maggio al novembre 1947, l'optimum del popolamento si è mantenuto in dipendenza di una temperatura variante da soli 7,2° a soli 7,7° al massimo, nonostante si abbia avuto abbassamento del livello dell'optimum (da m. 8 in maggio a m. 14 in novembre). La trasparenza, rilevata sempre nella stessa stazione nella quale veniva prelevato il materiale per il controllo quantitativo del fitoplancton, era in quei mesi:
V: m. 6,80; VI: m. 6,50; VII: m. 6,70; VIII: m. 6,30; IX: m. 7,10; X: m. 7,30 e XI: m. 8,20.

Ma questi dati termici e di trasparenza non ci possono dire nulla, la trasparenza aumentando in coincidenza dell'abbassarsi del popolamento. L'esistenza e l'importanza del fattore luce sono comprovate solo quando

intervengono queste condizioni: àpprofondirsi dello strato termico ritenuto favorevole all'Oscillatoria e diminuzione della trasparenza (per apporti di limo, ad esempio). La figura 2 (i cui dati sono stati desunti dalla Tav. I) raffigura una di queste coincidenze.

Una forte diminuzione di radiazione penetrante (la trasparenza da m. 7,10 passa a soli m. 3,20) condiziona il popolamento ad Oscillatoria a livelli situati verso gli estremi termici; l'optimum del popolamento non risiede più ai livelli termici di 7,5°, ma nientemeno che a 12,3°. Analogamente anche il popolamento del mese di agosto 1948 ha il suo optimum a metri 12 con 8,8°, la trasparenza essendo di metri 5,80.

In tal modo rimane chiarita non solo l'importanza del fattore penetrazione radiazioni luminose, ma la sua precedenza, in certi casi, sul fattore termico nel condizionare l'optimum di profondità.

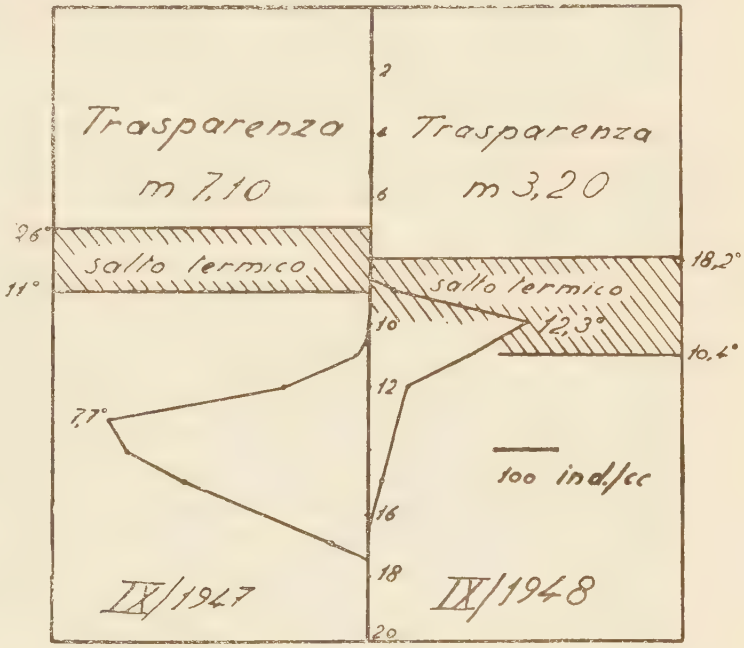


Fig. 2.
Diverso insediamento dell'Oscillatoria nel lago di Levico in dipendenza al fattore penetrazione radiazioni luminose.

Speciali organiti cellulari sono posseduti poi dall'Oscillatoria per tali esigenze; numerosissimi pseudovacuoli pigmentati in rosso sono dispersi nel plasma cellulare; sono questi pigmenti rossi, analoghi a quelli posseduti dalle Rodoficee di acque profonde, che pongono l'alga in condizioni di adattamento cromatico e quindi, essendo regolatori del colore complementare alle radiazioni verdi ed azzurre, che sono le sole disponibili (la luce rossa essendo estinta già ai primissimi livelli subacquei), permettono a questi popolamenti algologici ipolimnici il processo di organicazione.

Modificazioni ambientali ascrivibili ai popolamenti ad Oscillatoria

Nell'eseguire questo lavoro, ho sempre tenuta presente l'asserzione di Thienemann (1925): l'ambiente viene modificato dal complesso biologico ospite, anche se ne è stato condizionato.

Gli influssi di un popolamento fitoplanctonico sull'ambiente non sono solo di natura biologica; forti modificazioni sono prodotte anche indirettamente

dal fitoplancton che muore e che si deposita al fondo; anche di questi influssi dobbiamo tener conto, influssi che possiamo qualificare come influssi abiologici o necrotici, come li chiama Rylov (1927).

Le modificazioni sull'ambiente che un popolamento ad Oscillatoria può svolgere quando si trova in piena funzionalità (influssi biologici) concernono variazioni sia di natura chimica che di natura fisica e di natura biocenotica. Premetto che non tutte le variazioni prodotte sono nocive ad altri fito e zooplanctonti (variazioni favorevoli e sfavorevoli). L'entità poi di ogni tipo di queste variazioni è naturalmente in dipendenza alla potenza del popolamento e alla durata del suo ciclo.

L'abbassamento di trasparenza provocato da un denso popolamento è una delle modificazioni di natura fisica frequentemente osservate; nel caso di laghi come i nostri in esame, che sono caratterizzati da stasi invernale per la normale vita fitoplanctonica, i popolamenti ad Oscillatoria non ledono alcun interesse biologico nel variare questo fattore fisico. Nei mesi primaverili ed estivi invece, l'Oscillatoria condiziona la distribuzione verticale degli altri popolamenti fitoplanctonici, limitando l'estensione verticale di questi fitoplanctonti ai soli strati epilimnici. La causa di queste limitazioni la dobbiamo ricercare nella riduzione di radiazioni penetranti. Alcune prove, benchè elementari, fatte al lago di Levico con il fotometro di Eder-Hecht, mi hanno dato assorbimento completo di radiazione solare sotto il popolamento ad Oscillatoria di agosto, forte di ben 1360 filamenti per cc. quando a m. 10, cioè sopra il popolamento, avevo rilevato penetrazione 7, relativamente all'intensità di radiazione superficiale presa come 100.

Molto significanti sono invece le variazioni che questi addensamenti ad Oscillatoria sono in grado di svolgere sulla composizione chimica delle acque.

L'azione fotosintetica dell'Oscillatoria è una sorgente non certo trascurabile per l'apporto di ossigeno alle acque mesolimniche e ipolimniche più alte; queste acque altrimenti sarebbero estranee alla saturazione esplicata dall'ossigeno atmosferico sulle acque epilimniche, non potendo risentire della trasmissione di ossigeno da parte dell'agitazione superficiale, che nei mesi estivi è molto ridotta.

Le misure di ossigenazione sono, in questi laghi, ottimo rivelatore di popolamenti fitoplanctonici.

L'osservazione costante di forti addensamenti zooplanctonici sopra l'optimum di insediamento dell'Oscillatoria ci fa presumere un'azione favorevole per la localizzazione e la carica in queste acque in zooplancton.

La soprasaturazione delle acque nel mesolimnio e primi strati ipolimnici ci è indicata dal rilevante contenuto in ossigeno: in settembre 1947 si è giunti a mgr./L 18,8 nel lago di Levico ed in quello di Caldonazzo mgr. 18,4 e mgr. 18,2 nei mesi di agosto e settembre 1947.

Il rapido accrescersi della curva di ossigenazione è solo in funzione dell'addensamento ad Oscillatoria, poichè colla scomparsa del popolamento avvenuto in novembre anche l'ossigeno subisce un andamento normale; i mesi

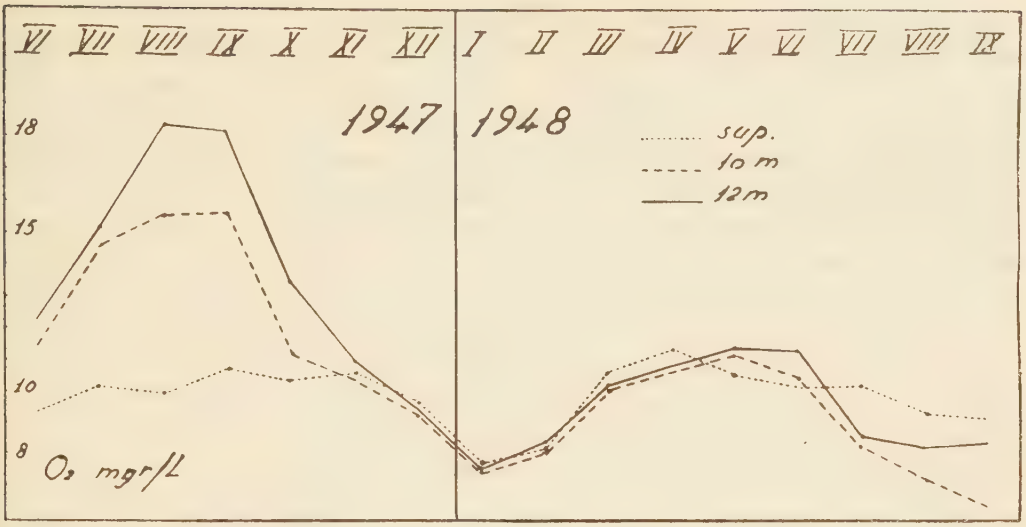


Fig. 3.

Decorso dell'ossigenazione delle acque nel lago di Caldonazzo.

estivi del 1948 inoltre, non certo caratterizzati dall'Oscillatoria come appare dalla Tavola II, non mostrano rilevanti soprasaturazioni (fig. 3).

L'andamento stagionale di ossigenazione appare ancor più chiaro se invece di considerare l'ossigenazione reale in mgr./L si considera il percento di ossigenazione (O_2 %), calcolato in base al valore di saturazione dell'ossigeno (O'_2) in dipendenza alla temperatura dell'acqua a quel dato livello e al valore di ossigenazione chimicamente ottenuto:

	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
superf..	113	126	125	130	115	105	83	63	66	88	105	107	116	118	112	106 %
m. 10..	108	145	177	176	135	105	81	61	67	82	93	104	107	89	83	89 %
m. 12..	98	133	143	143	101	98	81	61	66	83	91	99	92	75	67	61 %

Anche gli strati superficiali risentono di questa sovraossigenazione (valori del 130 % nei mesi estivi del 1947); inoltre, sempre dai dati soprariportati, rilevasi che le acque mesolimniche e ipolimniche più alte sovrastanti al popolamento ad Oscillatoria tendono ad un impoverimento in ossigeno, quando esso non si sviluppa (a m. 12 in agosto e settembre 1948 percenti di ossigenazione del 67 e 61).

Variabile poi (al massimo 2-3 mgr./L), ma non come ci si dovrebbe aspettare, è il contenuto in ossigeno ai livelli ipolimnici di massimo addensamento di quest'alga (nei mesi estivi m. 13-14); massima ossigenazione non è mai coincidente con il massimo di frequenza, neppure nelle ore di massima attività fotosintetica (prime ore postmeridiane).

Complessivamente il popolamento ad Oscillatoria si comporta diversamente da quanto ho potuto osservare in altri popolamenti a Protococcali e

Peridinee insediati in pozze stagnanti in vicinanza al lago di Caldonazzo. Mentre in questi ultimi ambienti, pure essi caratterizzati da una intensa vita autotrofa, colla sparizione diurna di anidride carbonica è connessa una ricca ossigenazione diurna delle acque che raggiunge percenti di saturazione del 150-160, nell'ambiente a Oscillatoria vi è sempre, anche nelle ore di massima attività fotosintetica, anidride carbonica in quantità rilevanti; nel lago di Caldonazzo, ad esempio, vi è presente (luglio-novembre 1947) nelle seguenti quantità in mgr./L:

	VII	VIII	IX	X	XI
m. 12	—	2,8	4,8	4,4	4,8
m. 15	6,2	8,3	8,1	7,0	8,0

Data l'entità del popolamento ci si aspetterebbe non solo il consumo completo dell'anidride carbonica, come avviene anche alla superficie di questi laghi ad opera di altri popolamenti fitoplanctonici, ma anche una decalcificazione biogena cioè sottrazione della CO_2 ai bicarbonati solubili, che dovrebbe esser indiziata da cadute di alcalinità. Tutte queste diversità accennate non si possono a priori ritenere dovute a tipo diverso di organicazione, se prima non viene analizzata l'equazione di assimilazione in ambiente epilimnico. Infatti questi popolamenti estivi vivono a livelli fortemente risententi le condizioni trofolitiche del fondo, per cui è difficile distinguere prodotti della dissimilazione da apporti del fondo.

I popolamenti ad Oscillatoria, durante i mesi estivi e autunnali vivono infatti al limite delle due grandi zone che contradist'nguono qualsiasi massa d'acqua, la trofogena a vita autotrofa che è sede del processo di sintesi e la trofolitica che è sede del processo catabolico di tutte le sostanze organiche che si depositano sul fondo. Le due zone hanno estensione diversa nelle diverse stagioni; nei primi mesi seguenti la circolazione fine autunnale e la circolazione primaverile non si può parlare di esistenza di queste zone, data l'uniforme ossigenazione delle acque dalla superficie al fondo.

La graduale scomparsa dell'ossigeno, l'insorgenza di idrogeno solforato e la produzione di rilevanti quantità di anidride carbonica delimitano, nei mesi estivi, la zona riduttiva di fondo, la quale va aumentando fino a novembre, finchè cioè non interviene la circolazione fineautunnale.

L'estensione in altezza di questa zona ci è indicata dall'andamento della curva di ossigenazione e della curva dei quantitativi di anidride carbonica, che assume andamento opposto a quella precedente, come da figura 4.

Anche se questo diagramma rappresenta condizioni ambientali all'inizio della stagnazione, pur tuttavia si può seguire l'ampliamento della zona trofolitica dal maggior tenore in CO_2 in seguito ad aumento del processo fermentativo e dalla diminuzione in ossigeno: l'incrocio delle due curve in luglio avviene a circa m. 18, mentre in agosto è a 14-15 metri.

Alla formazione di questa zona riduttiva di fondo molto contribuiscono i popolamenti a Cianoficee (influssi abiologici o necrotici). I quantitativi di sostanza organica fornita dall'*Oscillatoria rubescens* si possono calcolare di 500-800 mgr./mc. per popolamenti normali a densità 1000 filamenti/cc.

Altri popolamenti fitoplanctonici, lo zooplancton, resti di vegetazione macrofitica litorale, sostanze organiche di apporto colle acque dilavanti i pendii del bacino sono convogliate sul fondo lacustre. I depositi di fondo sono infatti formati da una melma marcescente (Faulschlamm o melme sapropeliche usando la terminologia di Lauterborn), della potenza di un

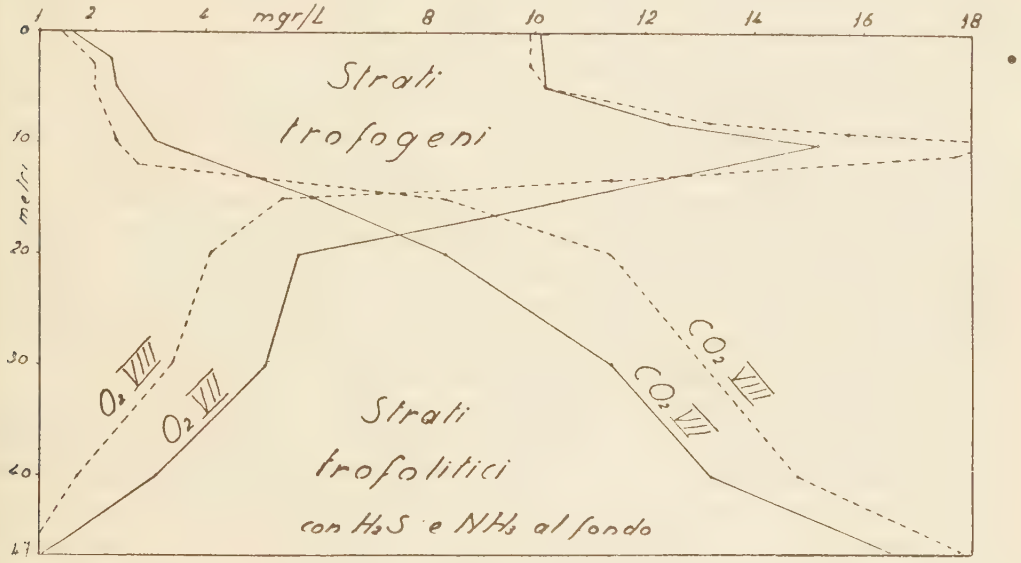


Fig. 4.
Stratificazione dell'ossigeno e anidride carbonica nel lago di Caldonazzo.

metro ed anche più secondo i punti del bacino; intensi processi putrefattivi si svolgono in queste melme, specialmente durante i mesi estivi ed autunnali; tali processi però si dimostrano insufficienti per la completa demolizione di queste melme riccamente organiche, nelle analisi dei fondi stabilmente depositati trovandosi sempre quantità spesso rilevanti di sostanza organica.

Solo in corrispondenza dei primi mesi, seguenti la circolazione fineautunnale, queste melme si trovano in ambiente ossigenato; batteri aerobi però iniziano subito la loro demolizione, producendo così graduale scomparsa di ossigeno e formazione di CO_2. Altre demolizioni intervengono poi per opera di batteri anaerobi; le sostanze proteiche sembra siano demolite precisamente da questi ultimi. È questo tipo di fermentazione che maggiormente interessa i laghi che hanno forti produttività in Cianoficee; infatti è già statò accennato che il 40-60 % del loro peso secco è costituito da sostanze proteiche.

La demolizione di queste sostanze proteiche apporta altri quantitativi di CO_2, NH_3 e H_2S. Il periodo settembre-novembre è, in ambedue i laghi, il periodo di massima produzione di CO_2.

I massimi quantitativi di $NH_3 + NH_4$ si hanno al fondo durante la stagnazione autunnale con i massimi in novembre e specialmente in dicembre; il diradamento prima e la scomparsa poi del popolamento ad Oscillatoria non possono essere che l'unica causa di accentuazione di tale prodotto di putrefazione. Sul fondo dei due laghi si sono rilevati infatti i seguenti dati (mgr./L):

	VII	VIII	IX	X	XI	XII-1947
Caldonazzo	0,32	0,40	0,55	0,61	1,60	4,20
Levico	0,60	0,95	1,45	1,70	2,00	6,60

Il diverso eutrofismo dei due laghi è individuabile anche da questo diverso grado di putrefazione azotata.

Anche per l'idrogeno solforato i mesi autunnali sono i più produttivi; nel lago di Caldonazzo i massimi valori si notano nei mesi di ottobre-dicembre, in quello di Levico invece i massimi si rilevano nel periodo agosto-dicembre. L'inizio di questa produzione è pure diversa nei due laghi; in quello di Levico questo prodotto maleodorante già si avvertiva nel maggio (1947) nello strato fra 35-37 metri, cioè a contatto solo della melma marcescente; nel lago di Caldonazzo invece le prime tracce sono state avvertite solo in luglio.

L'estensione ipolimnica di questa zona ad H_2S è naturalmente diversa nei due laghi; nel lago di Levico per i primi mesi estivi è ristretta alle acque più profonde, ma poi invade durante i mesi autunnali quasi tutto l'ipolimnio; nel lago di Caldonazzo invece questa zona a H_2S non si estende oltre il livello dei 40 metri. La formazione di H_2S è sempre preannunciata dalla scomparsa dello ossigeno. Al di sopra dei livelli a H_2S vi sono sempre livelli a contenuto minimo in ossigeno (livelli oligoaerobi). Queste speciali condizioni di anaerobismo e oligoaerobismo, che si vengono a produrre durante la stagnazione estivo-autunnale delle acque, appaiono con chiarezza dalla tavola che segue; la presenza di H_2S è indicata da $++$ se in forti quantità e da $+$ se appena percettibile dall'odore; la zona a oligoaerobismo (con quantità di O_2 inferiori a 3 mgr./L) è stata pure delimitata.

Profondità in metri	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
15	6,5	6,5	3,5	2,7	2,6	2,2	8,4	6,1
18	—	3,7	2,9	1,9	+	+	6,1	6,1
20	3,5	2,9	2,2	1,1	+	++	3,5	6,1
25	2,6	1,8	+	+	++	++	++	—
30	0,8	0,6	++	++	++	++	++	6,2
35	0,3	+	++	++	++	++	++	—
37	+	++	++	++	++	++	++	6,2

Queste particolari condizioni, rilevate nel lago di Levico, ma esistenti anche in quello di Caldonazzo per quanto in minor estensione, vengono interrotte dalla circolazione fineautunnale: in gennaio, in questo lago, tutta la massa d'acqua subisce uno smescolamento totale ad uniforme ossigenazione e con percento di saturazione in O_2 molto basso (49-50 %).

Ma con questa zona riduttiva solo una parte di sostanze organiche esistenti al fondo ha subìto una completa mineralizzazione; anche se nel 1948, per le condizioni ambientali già accennate, non si è ripetuta l'invasione delle acque da parte dell'Oscillatoria, le condizioni per proseguire la demolizione delle sostanze organiche rimaste esistono sempre. Alla sostanza organica rimasta dell'anno precedente si aggiunge altra sostanza organica derivante da altri popolamenti fitoplanctonici a Diatomee, Cloroficee, ecc. che hanno avuto uno speciale sviluppo nei mesi primaverili ed estivi del 1948. Benchè le condizioni ambientali non siano modificate, notevoli differenze si riscontrano nell'estensione della zona demolitiva e nella comparsa di certi suoi prodotti; questo fatto viene a confermare che sono proprio i popolamenti ad Oscillatoria ad incrementare, se non proprio produrre, le modificazioni di fondo accennate. Infatti nel lago di Caldonazzo a tutto ottobre 1948 non si è mai avuta alcuna produzione di H_2S, quando nell'anno precedente iniziava a comparire in luglio per raggiungere poi già in ottobre un'estensione ipolimnica di quasi dieci metri; invece di una zona ad H_2S si sono stabilite sul fondo delle condizioni di oligoaerobismo (mgr./L 3,2, 1,4, 0,6, 0,6 di ossigeno rispettivamente per i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre). Così nel lago di Levico le prime quantità appena percettibili di H_2S si sono notate solo col mese di agosto 1948.

Lo stabilirsi in questi laghi (sul fondo e strati sovrastanti) di una regione anaerobica inospitale a qualsiasi vita richiedente condizioni di aerobismo e solo favorevole ai batteri anaerobi delle fermentazioni delle sostanze organiche, coinvolge problemi nuovi che interessano la produttività economica delle acque. Le maggiori apprensioni sono da rivolgersi ai bacini con profondità poco rilevante (m. 20-40), poichè in questi bacini i bionti a richieste oligotermiche sono costretti a vivere sotto i livelli del salto termico in una zona spesso poco estesa (molte volte anche di soli pochi metri), e sempre al contatto di una zona riduttiva che, oltre che provocare superiormente condizioni di accentuato oligoaerobismo, è nociva alla vita animale per la tossicità dell'H_2S contenuto. Sono queste condizioni fisico-chimiche che devono esser tenute presenti da chi sovraintende al ripopolamento ittico.

Riassunto

Nei due laghi di Caldonazzo e Levico, caratterizzati da diverso grado di eutrofismo, viene analizzato e seguìto per 19 mesi il popolamento ad *Oscillatoria rubescens* D.C. È stato osservato che il ripopolamento della zona pelagica avviene tramite i popolamenti litorali a massima diffusione durante la copertura invernale. Da entità a massimo sviluppo litorale nei mesi invernali,

l'*O. rub.* diventa entità eulimnetica nella stagione primaverile ed estiva.

Chimismo delle acque, termica e speciali condizioni di luminosità condizionano la comparsa e la potenza di questi popolamenti.

Elevati quantitativi di sali ammoniacali sono richiesti da quest'alga per il suo insediamento: le variazioni stagionali del tenore in queste sostanze e la costituzione chimica di queste alghe lo comprovano.

In dipendenza alle richieste termiche, l'*O. rub.* è da considerarsi fra le poche alghe microstenovalenti ad optimum basso che si conoscano.

Due optimum termici, quello invernale e quello estivo, condizionano il suo ciclo di sviluppo; in base a questo si devono distinguere due ecotipi distinguibili per queste diverse esigenze fisiologiche. I due ecotipi non sono distinguibili morfologicamente, trattandosi di Cianoficee.

L'optimum di profondità nei mesi estivi-autunnali è stabilito dal fattore termico e dal fattore penetrazione radiazioni luminose; quest'ultimo fattore ha la precedenza sul primo, come da figura 2.

Importantissime sono poi le modificazioni ambientali apportate da questi popolamenti ad Oscillatoria, sia nell'ambito degli influssi biologici che in quelli necrotici. La figura 3 ci rileva l'intensa ossigenazione delle acque mesolimniche dovuta proprio a questi popolamenti; a questa ossigenazione però non si contrappone una sottrazione di anidride carbonica (fig. 4), il chè ci fa supporre che in queste Cianoficee oligosaprobe esista una organicazione diversa da quella che si rileva in altre divisioni algologiche.

Gli influssi abiologici o necrotici provocati da questi popolamenti durante la stagnazione estivo-autunnale (anaerobismo al fondo con idrogeno solforato e ammoniaca ed oligoaerobismo in tutto il restante ipolimnio) compromettono seriamente il valore economico dei bacini invasi.

Padova, Istituto Botanico.

BIBLIOGRAFIA

Bachmann H.: *Eine Wasserblüte von* Oscillatoria rubescens *D.C. im Rotsee.* « Verh. Schweiz. Nat. Ges. », XCIII, 1910.

Baldi E. e L. Pirocchi: *L'arrossamento del lago di Sirio,* « Natura », XXX, 115, 1939.

Birge E. A. e C. Juday: *The Inland Lakes of Wisconsin.* « Wisc. Geol. Nat. Hist. Survey », LXIV, 13, 1922.

Brunelli G.: *L'eutrofismo da stagnazione nei laghi artificiali.* « Rend. Ac. Naz. Lincei», XI, 495, 1930.

Brutschy A. e A. Güntert: *Gutachten über den Rückgang des Fischbestandes im Hallwilersee.* « Arch. f. Hydrob. », XIV, 523, 1924.

Findenegg I.: *Über die Lichtanspruche plankt. Süsswasseralgen.* « Sitz. Ak. Wiss. », Wien, 155, 1947.

Kolkwitz R.: *Über Wasserblüten.* « Bot. Jahrb. », L, 349, 1914.

Largaiolli V.: *L'*Oscillatoria rubescens *D.C. nel Trentino.* « Tridentum », V, 1902.

Marchesoni V.: *Eutrofismo e popolamento a* Oscillatoria rubescens *D. C. nei laghi di Caldonazzo e di Levico.* « Ric. Scient. », 18, 1023, 1948.

Prescott G. W.: *Objectionable Algae with reference to the killing of fish.* « Hydrobiologia », I, 1948.

RUTTNER F.: *Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen.* « Arch. f. Hydrob. », XXXII, 167, 1938.

RYLOV W.: *Einige Gesichtspunkte zur Biodinamik des Limnoplanktons.* « Verh. Int. Ver. Limn. », III, 1927.

STEINER H.: *Vergl. Studien über die hor. und vert. Verteilung des Phytoplanktons im Zürichsee.* « Ver. Inst. Rübel », 459, 1925.

STRODTMANN S.: *Über die vermeintliche Schädlichkeit der Wasserblüte.* « Plöner Ber. », VI, 206, 1898.

THOMAS E. A.: *Ueber Massnahmen gegen eutrophierung unserer Seen.* « Schweiz. Fisch-Zeitung », 7-8, 1944.

THOMAS E. A.: *Biologische Untersuchungen am Greifensee.* « Ber. Schweiz. Bot. Ges. », CIV, anno 1944.

TURNER B. B.: *The chemical composition of* Oscillatoria prolifica. « Journ. of Am. Chem. Soc. », XXXVIII, 1402, 1916.

VERCELLI F.: *Misure subacquee di radiazione in alcuni laghi alpini.* « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », XV, 5, 1939.

VOUK V.: *Thermal-vegetation and ecological valences.* « Hydrobiologia », 1, 90, 1948.

WASER E. e G. BLÖCHLIGER: *Untersuchung des Zürichsees.* « Unters. öffentl. Gew. Kanton Zürich », V, 1939.

ANTONIO SPARTÀ

UOVO E LARVA ALLA SCHIUSA DI *STOMIATIDE* RIFERIBILI A *BATHOPHILUS NIGERRIMUS* GIGL.

Nessuna notizia è stata finora data sulle uova e sullo sviluppo embrionale di così raro Stomiatide, pescato allo stato adulto, in pochissimi esemplari, esclusivamente nello Stretto di Messina, e conosciuto nei suoi stadî in accrescimento larvale a merito di Sanzo (1), che ne diede tutta una serie di sviluppo, ritrovata anch'essa nello stesso Stretto.

Non sono ancora noti stadî del periodo riduttivo, che, come per specie di gruppi affini, anche in questa segue il massimo accrescimento della larva, la quale subisce una notevole riduzione in lunghezza mentre, con le profonde modificazioni morfologiche, acquista le principali caratteristiche della forma adulta.

Su interessanti particolarità morfologiche di questa specie, e sugli stadî in riduzione ed in ripresa di accrescimento in lunghezza, mi intratterrò non appena mi sarà dato avere ancora materiale, che è tanto raro.

Varie volte si son potute isolare, nel plancton che quotidianamente viene raccolto in questo Stretto, uova corrispondenti per le caratteristiche principali a quelle di Stomiatidi noti, ma non attribuibili ad alcuno di questi per diverse particolarità.

Caratteri principali delle uova di Stomiatidi sono: forma sferica, trasparenza perfetta, galleggiamento, vitello vescicolare con granuli rifrangenti, diametro inferiore ad un millimetro (0,80-0,96), presenza di goccia oleosa che ha diametro di mm. 0,28 massimo a mm. 0,16 minimo, capsula senza speciale scultura, periodo di incubazione piuttosto breve. Il galleggiamento è limitato ai primi momenti dello sviluppo.

Le larve schiudono con organizzazione poco inoltrata: mancano di pigmento e presentano i segmenti in numero uguale a quello delle vertebre dello adulto, sia nella loro porzione preanale che in quella post-anale.

---

(1) Sanzo L.: *Contributo alla conoscenza degli stadî larvali negli Scopelini Müller.* (Bathophilus nigerrimus Gigl., Scopelus caninianus C. e V. Sc. Humboldti Risso). « Reale Accademia dei Lincei », anno CCCXI, serie V, vol. X, fasc. XVII, 1914. — *Stadi larvali di Bathophilus nigerrimus* Gigl. « R. Comitato Talassografico Italiano », Memoria XLVIII: 1915. — *Nuovo contributo alla conoscenza dello sviluppo larvale di Bathophilus nigerrimus* Gigl. « Rendiconti Reale Accademia dei Lincei », vol. XXVII, serie V, fasc.II, anno 1918. — *Salmonoidei, Stomiatoidei – Fauna e Flora del Golfo di Napoli.* 38ª Monografia.

Tutte le caratteristiche menzionate, coincidenti con quelle dell'uovo e della larva alla schiusa in esame, autorizzano ad attribuirli a Stomiatide. Il numero poi dei segmenti perfettamente identico al numero delle vertebre dell'adulto di *Bathophilus nigerrimus* Gigl. nei suoi riferimenti del tratto preanale e post-anale, rispettivamente in 28 e 11, autorizza a ritenere, con ogni verosimiglianza, di questa specie l'uovo e larva in esame. In nessuna altra specie di Stomiatide nota si ha, difatti, un uguale numero di vertebre distinte in 28 nel tratto addominale ed in 11 in quello caudale da poter con fondamento dubitare nella diagnosi. Ciononostante col ritrovo dell'adulto maturo, per le indicazioni dell'uovo ovarico, e di altri stadî larvali, che si ricercano, si potrà confermare definitivamente quanto si comunica con la presente nota.

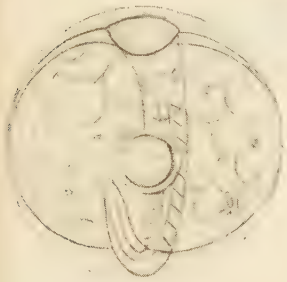


Fig. 1.
Uovo galleggiante pescato nello Stretto di Messina il 20 maggio 1947.

L'uovo di figura 1 pescato il 20 maggio 1947, ha i caratteri menzionati per le uova degli Stomiatidi: è galleggiante, sferico, trasparentissimo, misura mm. 0,96 di diametro; ha vitello vescicolare con minute granulazioni rifrangenti: goccia oleosa unica, incolora, di mm. 0,18 di diametro; piccolo spazio perivitellino; capsula senza speciale scultura. Tale uovo può ritenersi emesso da 1-2 giorni: l'embrione, in avanzato sviluppo, senza ancora differenziata la regione cefalica, mostra formati un certo numero di segmenti, ed ha l'estremità terminale ricurva in alto.

Dopo due giorni di sviluppo l'embrione (fig. 2) abbraccia il vitello raggiungendo con l'estremo terminale la regione cefalica tuttavia indifferenziata: il vitello è ridotto; sono presenti le otocisti con due piccoli otoliti.

La larva (fig. 3) schiuse il 22 dello stesso mese dopo quattro giorni circa di incubazione. Essa misura intorno a mm. 3 in lunghezza, ed è caratteristica per il corpo compresso, l'assenza quasi completa di pigmento sul corpo stesso, la presenza di alcune lineette nere sulle radiazioni, che dall'estremo del tronco si estendono nella primordiale caudale, l'ano spostato molto indietro nella seconda metà della lunghezza totale del corpo. La goccia oleosa rimane, come nell'*Argyropelecus hemigymnus*, quasi a metà della estensione del vitello.

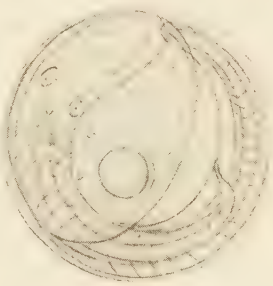


Fig. 2.
Lo stesso riprodotto poco prima della schiusa.

La larva schiude a sviluppo molto arretrato: il capo è indifferenziato e ricurvo sull'asse mediano del corpo: assenza di stomatodeo e di abbozzi branchiali, si accennano le vescicole ottiche primarie. Il vitello oblungo, notevolmente esteso in lunghezza, si inizia a livello della linea posteriore della vecicola ottica primaria e termina poco avanti dell'ano: a metà quasi della sua estensione è la goccia oleosa ridotta nel suo diametro.

La priomordiale, bassa anteriormente, s'inizia a livello delle otocisti, si eleva, non molto, all'indietro, circonda il tronco mantenendosi ugualmente

alta nei suoi lembi dorsale e ventrale. Un discreto residuo di essa è tra l'estremità posteriore del vitello e l'ano.

Il tronco non alto anteriormente degrada all'indietro per finire diritto nel suo estremo terminale: lascia contare 39 segmenti dei quali 28 preanali e

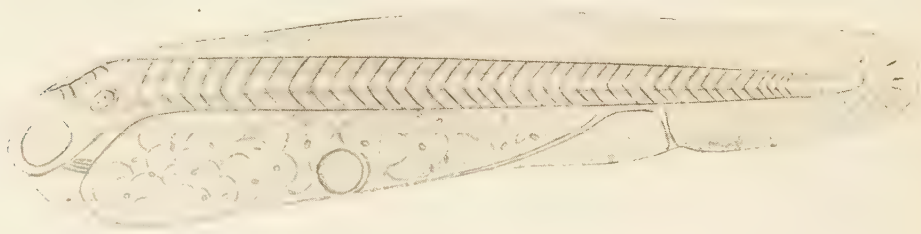


Fig. 3.
Larva appena schiusa, riferibile a *Bathophilus nigerrimus* Gigl.

11 post-anali, corrispondenti perfettamente alle vertebre addominali e caudali dell'adulto di *Bathophilus nigerrimus*: condizione propria di tale specie che basta al riferimento specifico della larva.

Particolarità delle uova, e caratteristiche della larva, fanno con ogni verosimiglianza riferire al rarissimo *Bathophilus nigerrimus* Gigl. l'uovo e la larva alla schiusa in esame.

Le lunghezze e le altezze della larva descritta sono le seguenti:

Lunghezze:		
dal profilo del muso all'occhio	mm.	0,04
diametro dell'occhio	»	0,16
dal profilo dell'occhio al cinto toracico	»	0,20
dal cinto toracico all'ano	»	1,80
dall'ano all'estremo del tronco	»	0,64
primordiale caudale	»	0,16
Totale	mm.	3,00
Altezze:		
altezza del capo al profilo posteriore dell'occhio	mm.	0,25
altezza del tronco al 1° terzo del corpo	»	0,16
altezza del tronco a livello dell'ano	»	0,14
altezza del tronco al troncone caudale	»	0,06

Riassunto

Premesse le caratteristiche principali delle uova e delle larve degli Stomiatidi, si descrivono un raro uovo e la larva alla schiusa, che si attribuiscono al *Bathophilus nigerrimus* Gigl., teleosteo abissale rinvenuto finora, in pochi esemplari, solo nello Stretto di Messina.

Istituto Talassografico di Messina.

ANTONIO SPARTÀ

UOVA E LARVE DI *GOBIIDAE*.

IV. – *GOBIUS ZEBRUS* RISSO

(con osservazioni sul dispositivo degli organi ciatiformi negli adulti di ambo i sessi)

Il 1° ed il 15 luglio 1947 nel lago piccolo (Faro) ad una profondità di m. 2,50-3, attaccate all'alga rossa *Gracilaria confervoides* nella porzione inferiore, furono pescate delle uova embrionate, che si tennero in coltura in laboratorio fino alla schiusa della larva seguendone lo sviluppo.

Furono raccolti insieme all'alga ed alle uova il maschio e la femmina, rimasti a guardia; due *Gobidi*, nei quali non fu difficile mettere in evidenza gli organi ciatiformi per stabilire la specie, che risultò di *Gobius zebrus* Risso, finora non ritrovata nè nel lago grande (Ganzirri) nè nello Stretto.

* * *

Ho potuto descrivere dei *Gobidi* uova e larve di *G. paganellus* L.; *G. jozo* L.; *Gobius ferrugineus* L. (5) e debbo notare che mentre tali specie depongono le loro uova su pezzi di latta, tegole, scarpe rotte, sassi, mai se ne son trovate su alghe, com'è, invece, per la specie in esame, di cui due volte si son trovate le uova sempre fissate alla *Gracilaria*.

In vari esemplari, col metodo all'acido cromico usato, con successo, da Sanzo (4) nel suo classico studio sui *Gobidi*, misi in evidenza gli organi ciatiformi, la cui distribuzione ed il numero corrispondenti perfettamente a quelli indicati da Sanzo prima e dal De Buen (1) successivamente, portarono alla sicura diagnosi della specie. Riassumo le particolari caratteristiche da me messe in rilievo in vari esemplari:

1) Presenza delle 4 serie convergenti sulla linea mediana nella regione dorsale del muso e delle 2 serie longitudinali e 6 trasversali sott'orbitarie (figg. 1-3).

2) Le due trasversali posteriori *o* s'incontrano sulla linea mediana, nella regione occipitale, e sono interposte tra le due longitudinali *g* (fig. 3).

3) Tra il forame anteriore *a* del solco oculo-scapolare ed il segmento superiore della trasversale sott'orbitaria *6*, si notano 3-6 rilievi trasversali. Le sott'orbitarie trasversali 2ª, 3ª, 4ª, a notevole intervallo del contorno orbitario (figg. 1-3).

4) Si aggiungono i particolari della distribuzione delle altre serie ed i caratteri generali e pigmentari del corpo della specie in esame.

Accenno alle differenze individuali notate nello studio degli organi ciatiformi in vari esemplari rispetto a quanto è stato osservato da altri autori.

Nelle figure 1 e 2 sono riprodotte le serie di organi ciatiformi, messi in evidenza in vari esemplari, maschi e femmine, nei quali non mancano però, lievi variazioni individuali. Nel confronto fra quanto osservato da me e quanto si rileva dalle figure date da Sanzo si ha: nel ♂ (fig. 1), nelle serie preorbitarie i fori presentano lieve differenza di numero; la disposizione si ripete quasi identica. Nelle serie sott'orbitarie si ha che la 1ª trasversale è unita alla *d* longitudinale, le 3ª, 4ª e 5ª trasversali non raggiungono la *d* com'è anche nella figura data da De Buen. Attorno al forame *a* si hanno 2 o 3 organi ciatiformi. Sono quasi corrispondenti in numero e disposizione le preopercolo-mandibolari, le dorsali, le oculo-scapolari, le opercolari e le laterali mediane, con lievi variazioni nelle laterali ventrali.

Nella figura 3, in cui gli organi sono visti dal dorso, nel ♂ si ha che presso il forame *y* sono presenti 4 fori, che non si trovano in quella di Sanzo e che nella ♀ sono solo in numero di 3 e lievemente più grossi.

Nella figura 2, che rappresenta la femmina, si ha sul muso la sola serie *r* mancano le *c* e le *s* presenti nel ♂, come mancano la *oi* opercolare e le laterali mediane: nelle sott'orbitarie la 1ª trasversale è unita ad arco con la *d*, che termina con un prolungamento nella 4ª : 2ª , 3ª e tratto superiore della 4ª, sono lontane dalla *d*. Attorno al forame *a* si hanno solo 2 fori.

Le preopercolo-mandibolari non presentano interruzione nei grossi fori *i* e sono pressocchè identiche.

Tanto le differenze individuali riscontrate negli esemplari da me esaminati quanto quelle che si rilevano dalle figure di *G. zebrus*, date da Sanzo, De Buen (1) (riportata da Ninni) (3), Fage (2) non incidono sulle linee fondamentali e sulle caratteristiche proprie della specie in esame, che risulta sicuramente di *G. zebrus* L.

* * *

Nessuna notizia si aveva finora sulla deposizione, sulle uova e su stadî larvali della specie indicata. Definita con lo studio degli organi ciatiformi la pertinenza specifica, si descrivono nella presente Memoria le uova e la larva alla schiusa di *G. zebrus* potute avere più volte.

Le uova di tale specie e la disposizione degli organi ciatiformi ricordano quelle di *G. jozo* da me descritte. Le uova (fig. 4) sono allungate, ellissoidali con l'estremità libera più larga ed arrotondata e l'estremità fissa arrotondata ristretta: le loro dimensioni sono di mm. 1,80 circa in lunghezza e mm. 0,52 in larghezza massima. I diametri presso i due estremi, prima della curvatura, dànno rispettivamente mm. 0,40 c. e mm. 0,30. Sono trasparenti, hanno vitello di colore ambraceo, omogeneo, con molte goccioline di varia grandezza, distribuite sulla sua superficie; capsula senza speciale scultura, non spessa.

L'adesione alle alghe ha luogo al polo più ristretto dell'uovo a mezzo di numerosi filamenti di sostanza adesiva, i quali ad un certo ingrandimento appaiono intrecciati a costituire una lamina reticolare.

Boll. Pesca e Idrobiol., Anno XXIV, Vol. III (n. s.) Fasc. 2

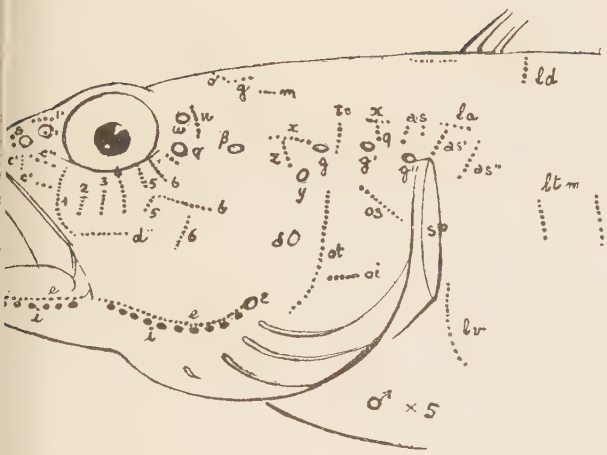


FIG. 1

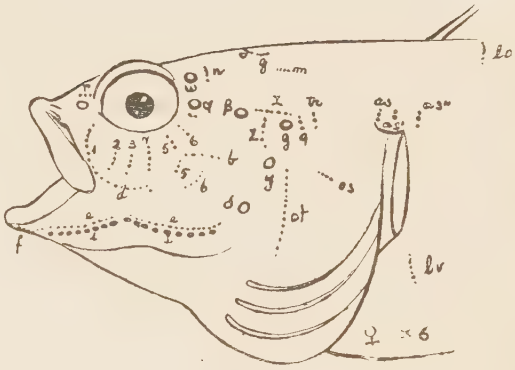


FIG. 2

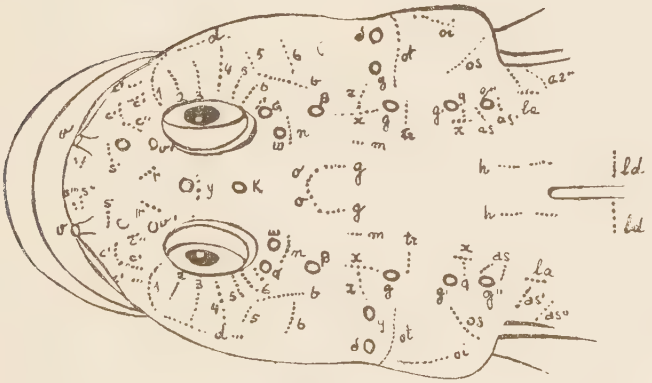


FIG. 3

FIG. 5

FIG. 6

Le uova in descrizione pescate il 1° luglio 1947 nel lago piccolo (Faro) presentano l'embrione già a notevole sviluppo: la sua lunghezza supera quella massima dell'uovo, tanto che l'estremità posteriore si ripiega per un buon tratto verso l'alto: il vitello è molto ridotto, ha forma rotondeggiante con colorazione giallo-verdastra. L'occhio ovale, grande, e leggermente pigmentato in nero: sono formati 18 segmenti circa, e vari cromatofori gialli e neri sono disposti in serie lungo la linea ventrale del tronco.

Nel giorno successivo l'embrione (fig. 5) maggiormente sviluppato in lunghezza, urta, con l'estremità anteriore e con la porzione del tronco ripiegata verso l'alto, contro la capsula: il vitello è leggermente ridotto; il cuore pulsa attivamente. L'occhio completamente pigmentato in nero mostra dei riflessi metallici; le otocisti vicine al profilo posteriore dell'occhio lasciano vedere piccoli otoliti. Lineette in nero si susseguono sul profilo ventrale del tronco e dell'intestino con qualche cromatoforo giallo, e lieve colorazione giallognola sui profili dorsale e ventrale del tronco.

Larva appena schiusa

Il 5 luglio 1947 schiuse la larva a sviluppo piuttosto inoltrato. Valutato in due giorni circa il periodo dalla fecondazione al momento della pesca, ed aggiunti i cinque giorni in cui le uova furono tenute in coltura in laboratorio, la durata dell'incubazione si rileva uguale a quella di *G. jozo* in sette giorni circa.

La larva (fig. 6) misura in lunghezza mm. 2,76, è trasparentissima, ha corpo leggermente compresso, non alto anteriormente, che va gradatamente attenuandosi all'indietro. Sono formati: la bocca, la cartilagine del Meckel e lo scheletro branchiale cartilagineo. Il vitello è completamente riassorbito.

L'*occhio* è grande, ovaloide, con diametro orizzontale di mm. 0,20 e verticale di mm. 0,24, pigmentato e splendente di riflessi metallici. Vescica natatoria bene evidente dorsalmente alla porzione anteriore dell'intestino poco oltre il cinto toracico, ovale pigmentata in nero nella sua parte superiore e ricoperta da una leggera colorazione giallastra nell'insieme.

L'*intestino* con lume piuttosto ampio decorre all'indietro, si ripiega per aprirsi, con breve porzione ristretta, in una insenatura della primordiale poco avanti la metà della lunghezza totale del corpo. È evidente la v. u. con sbocco non distinguibile.

La *primordiale* s'inizia dorsalmente quasi a livello del cinto toracico, si eleva all'indietro sino all'altezza dell'ano, degrada successivamente in un insenatura al troncone caudale, circonda l'estremo del tronco e raggiunge l'ano, simmetrica nei suoi lembi dorsale e ventrale e quasi ugualmente alta. Persiste un breve tratto di primordiale preanale.

Delle pinne sono presenti le pettorali, discretamente sviluppate, membranose, con margine arrotondato che non oltrepassa il profilo dorsale del tronco.

Il *tronco* finisce diritto all'indietro; alla sua estremità fini radiazioni si estendono sul corrispondente tratto di primordiale senza raggiungere l'orlo. Si contano 28 segmenti dei quali 10 preanali: non vi è alcun abbozzo d'ipurali.

La *pigmentazione* è rappresentata da cromatofori neri, disposti in serie, a varia distanza, e press'a poco delle stesse dimensioni, salvo uno mediano più sviluppato, sul profilo ventrale del tronco caudale, a partire dal livello dell'ano. Altri cromatofori, variamente distanziati si trovano pure sul profilo ventrale dell'intestino.

Pigmento nero ricopre la zona dorsale della vescica natatoria:

Le lunghezze e le altezze della larva descritta sono le seguenti:

Lunghezze:

dal profilo del muso all'occhio	mm.	0,12
diametro dell'occhio	»	0,20
dall'occhio al cinto toracico	»	0,20
dal cinto all'ano	»	0,76
dall'ano all'estremo del tronco	»	1,32
pinna caudale	»	0,16
	mm.	2,76
spazio preanale	»	1,28
spazio post-anale	»	1,32
	mm.	2,60

Altezze:

sulla mediana dell'occhio	spazio preorbitario	mm.	0,04
	diametro dell'occhio	»	0,24
	spazio sottorbitario	»	0,12
sulla tangente al cinto toracico		»	0,44
sulla tangente all'apertura anale		»	0,38
sul troncone caudale		»	0,05

Riassunto

Definita la specie con l'esame della distribuzione degli organi ciatiformi negli adulti di ambo i sessi, si fanno conoscere le uova e la larva alla schiusa di *Gobius zebrus* Risso.

Istituto Talassografico di Messina.

BIBLIOGRAFIA

(1) De Buen F.: *Sobre dos espèceis del género* Gobius (G. zebrus *Risso y* G. thori) (nov. nom.). « Notes y Resumenes », Sez. II, N. 22, Madrid.

(2) Fage L.: *Shore fishes. Report on the Danish Oceanographical exp.* 1908 – 1910 *to the Mediterranean and adjacent seas.*, vol. II, A. 3.

(3) Ninni E.: *I* Gobius *dei mari e delle acque interne d'Italia.* « R. Comitato Talassografica Italiano », Memoria CCXLII.

(4) Sanzo L.: *Distribuzione delle papille cutanee* (*organi ciatiformi*) *e suo valore sistematico nei Gobi.* « Mitth. a.d. Zool. Stat. zu Neapel » Bd. 20,2.

(5) Spartà A.: *Uova e Larve di « Gobiidae ».* — I. Gobius paganellus L. « R. Comitato Talassografico Italiano », Memoria CCXI. — *Uova e Larve di « Gobiidae ».* — II. Gobius jozo L. « Ibidem », Memoria CCXVI. — *Uova e Larve di « Gobiidae »* — III. Gobius ferrugineus. « Ibidem », Memoria CCXXVII.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — *Gobius zebrus* Risso ♂, visto di lato.
Fig. 2. — » » » ♀, visto di lato.
Fig. 3. — » » » visto dal dorso.
Fig. 4. — Uovo di *G. zebrus* Risso pescato nel lago piccolo (Faro) il 1° luglio 1947.
Fig. 5. — Lo stesso riprodotto al 2 luglio 1947.
Fig. 6. — Larva poco dopo la schiusa. Lunghezza mm. 2,76.

VITO ZANON

DIATOMEE MARINE DI SARDEGNA E PUGILLO DI ALGHE MARINE DELLA STESSA

Deus scientiarum Dominus est

Dopo aver dato alcuni modesti contributi alla conoscenza delle Diatomee dell'Adriatico (34-38), mi venne desiderio di fare altrettanto pel Medio Tirreno.

Dico subito che mi prefissi di limitarmi a questo tratto del Mare Nostro, prima di tutto perchè per comprenderlo tutto ci sarebbe voluto molto più tempo e ben altri mezzi; poi perchè, oltre quanto hanno fatto il Forti (11) e Giai-Levra (13), nel Tirreno Superiore lavora già il dott. Leopoldo Rampi (26-27). Avevo già dato qualche contributo allo studio delle Diatomee della Sardegna (34-35) esaminando anni addietro materiale da me prelevato nel laghetto submarino di Sorso o di Platamona, nel distretto di Sassari. Poi ebbi occasione di visitare due volte l'Isola di Ponza, ed anche lì potei raccogliere un discreto manipolo di Diatomee ricavate dal lavaggio di alghe marine pescate nelle Isole Pontine (39).

Quasi contemporaneamente, cioè nel 1938, venni invitato dal chiar. prof. Renato Pampanini, direttore allora dell'Istituto Botanico della R. Università di Cagliari, a studiare un caso di « mare sporco » ripetutosi anche nel 1937 nella Salina di Santa Gilla, presso lo stagno submarino di Elmas a nord-est di Cagliari; ed anche in quell'occasione illustrai alcune Diatomee ivi rinvenute (37).

Dopo di che lo stesso carissimo amico mi propose di studiare le Diatomee marine della Sardegna su materiale che egli mi avrebbe raccolto e spedito. Proposta che io accolsi con entusiasmo perchè mi dava modo di attuare un mio vivo desiderio. A Lui dunque son lieto di lasciare il merito di questo quarto contributo allo studio diatomologico del Medio Tirreno, e soprattutto i miei più vivi ringraziamenti.

Al Medio Tirreno appartiene anche il Golfo di Napoli, sulle Diatomee del quale hanno trattato esplicitamente il Balsamo e lo Issel, come si vedrà dalla bibliografia.

In questo mio elenco ho citato non solo questi due Autori ma anche altri che ricordano forme ivi rinvenute, quali il Peragallo, il Cleve, l'Atlas Schmidt e lo Hustedt.

Ripetendo quanto ho fatto nel mio studio sulle Diatomee delle Isole Pontine, anche qui ho indicato con I le Diatomee segnalate dal Balsamo; con II quelle segnalate dall'Issel; con III quelle segnalate dal Cleve; con IV quelle

segnalate dal Peragallo; con V quelle segnalate dall'Atlas Schmidt; con VI quelle segnalate dallo Hustedt; aggiungo poi la indicazione diquelle da me registrate per le Isole Pontine, per il laghetto di Sorso e per lo stagno di Santa Gilla.

Così le rimanenti, quelle cioè senz'altra indicazione che per i campioni esaminati per la compilazione di questo lavoro, sarebbero nuove pel Medio Tirreno. Dico sarebbero perchè non escludo che altri Autori abbiano dati altri contributi, anche solo col fornire materiale qui pescato allo studio degli specialisti, come sono : il Kützing, il Brun, Deby, Petit, Pedicino, Falkenberg, e lo stesso De Toni nella sua classica Sylloge algarum omnium, i reperti dei quali sono già riportati dal Balsamo nel suo Elenco delle Diatomee di Napoli.

Queste forme forse nuove pel Medio Tirreno assommerebbero a 260 su 526 registrate in questo mio contributo.

Di queste, solo poche sono nuove per la Scienza, e sono illustrate appresso, e cioè 11 varietà e 5 specie. Nella seguente bibliografia algologica e diatomologica del Tirreno cito anche gli Autori che hanno servito per la determinazione delle specie.

ELENCO DEI CAMPIONI

1. *Cagliari – Salina Santa Gilla.* — Canale delle acque freatiche in corrispondenza del 7° scomparto, I zona. Densità dell'acqua 8° Bè. – Fango nero con sabbia (11-6-1938).
2. *Salina.* — Secondo ramo del canale delle acque freatiche (Zona: Cucurza Iba) che va nel 2° bacino. Densità dell'acqua 2° Bè. — Fango nero puzzolente con poche alghe filiformi (15-6-1938).
3. *Salina.* — Cassa di comunicazione in corrispondenza col 2° scompartimento, IV zona: ramo morto del canale delle acque freatiche. Densità delle acque: 2° Bé. Ruppia maritima abbondante (15-6-1938).
4. *Salina.* — Polle nella cassa di comunicazione nel 9° bacino. Fango e sabbia con alghe filiformi e Cloroficee unicellulari d'acqua dolce (15-6-1938).
5. *Salina.* — Bacino V. Polla denominata Sa Bova; profondità m. 1,50; potabile: densità 0° Bé. Vi crescono: Samolus Valerandi, Oenanthe, Polypogonum Monspeliense, Phragmites communis, Cloroficee filiformi (15 giugno 1938).
6. *Rio Imboi.* — Fango nero puzzolente e poche alghe filiformi (15-6-1938).
7. *Primo bacino presso la chiusa che lo divide dal mare.* — Alghe marine varie, piccole ostriche (15-6-1938).
8. *Stagno di Elmas.* — Fango nero con Ruppia maritima (15-6-1938).
9. *Ponte della Scaffa* (sotto il quale passa il Rio Mannu) dallo stagno di Elmas al mare. Fango nero, gusci di conchiglie e alghe varie (15-16-1938).
10. *Diga fuori della chiusa, in mare.* — Fango con ostriche e Patelle (15-6-1938).
11. *Porto di Cagliari.* — Alghe marine diverse (febbraio e maggio 1939).
12. *Capo Ferrato.* — Alghe marine diverse (20-4-1939).
13. *Isola del Toro.* — Alghe marine diverse (14-4-1939).
14. *Isola San Pietro.* — Zostera (27-4-1939).
15. *Isola Sant'Antioco.* — Alghe marine diverse (14-4-1939).
16. *Santa Teresa di Gallura.* — Musco di Corsica con sabbia.
17. *Capo Sperone.* — Alghe marine diverse (febbraio 1939).

ANALISI DELLE SPECIE

DIATOMACEAE

Gruppo *A.* — *Centricae*

Divisione I. — Discoideae

Fam. Coscinodisceae

Gen. Melosira Agardh C. A. 1824.

Melosira nummuloides (Dillw.) C. A. Ag. – Hustedt, Kieselalgen, p. I, pag. 231, fig. 95. – D'acqua calma salmastra, saline; di fondo. – Rinvenuta nei saggi: 2, 11, 13, 17; Ponza.

Melosira moniliformis (Müll.) Ag. – Hustedt, l. c., pag. 236, fig. 98. – Marina e d'acqua salmastra, di fondo. – Saggi: 9, 11, 15; I.

Melosira varians Ag. – Hustedt, l. c., pag. 240, fig. 100. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 5 (accidentale).

Melosira granulata Ralfs var. a u g u s t i s s i m a O. Müller – Hustedt, l. c., pag. 250, fig. 104 d. – D'acqua dolce, planctonica – Saggi: 4.

Melosira Roeseana Rabh. – Hustedt, l. c., pag. 266, fig. 112 a, b. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 7 (accidentale); Ponza.

Melosira Westii W. Sm. – Hustedt, l. c., pag. 268, fig. 110. – Marina, mesohalobia, stenohalina. – Saggi: 7, 10, 15, 16, 17; Ponza.

Melosira sulcata (Ehr.) Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 276, fig. 119 a, b, c, d, con le forme; r a d i o l a t a, r a d i a t a, c o r o n a t a Grun. – Marina e d'acqua salmatra (Venezia). – Saggi: 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17.

Gen. Podosira Ehrenberg 1840.

Podosira Montagnei Ktz. – Hustedt, l. c., pagg. 281-282, fig. 122. – Marina, di fondo. – Saggi: 15; Ponza, Napoli I.

Podosira hormoides (Mont.) Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 283, fig. 123. – Marina, epifitica. – Saggi: 15, 16, 17; Ponza. – Var. d e l i c a t u l a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 284, fig. 125. – Marina, epifitica. – Saggi: 7, 11, 15, 16, 17; Is. Ponziane.

Podosira stelliger (Rail.) Mann. – Hustedt, l. c., pag. 286, fig. 128. – Marina, di fondo, rara nel plancton. – Saggi: 7, 11, 14, 15, 16, 17; Is. Ponziane.

Gen. Endictya Ehrenberg 1845.

Endictya oceanica Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 297, fig. 136. – Marina, di fondo. – Saggi: 14, 17.

Gen. Pyxidicula Ehrenberg 1833.

Pyxidicula mediterranea Grun. – Hustedt, l. c., pag. 300, fig. 137. – Marina, di fondo. – Saggi: 6, 12, 15, 16, 17; Isole Ponziane.

Gen. Stephanodiscus Ehrenberg 1845.

Stephanodiscus dubius (Fricke) Hustedt. – Hustedt, l. c., pagg. 367, 368, fig. 192. – D'acqua dolce, pelagica. – Saggi: 12 (accidentale).

Stephanodiscus astraea (Ehr). Grun. – Hustedt, l. c., pag. 368, fig. 193 a, c. – D'acqua dolce e salmastra, di fondo e planctonica. – Saggi: 10.

Gen. Coscinodiscus Ehrenberg 1838.

Coscinodiscus excentricus Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 388, fig. 201. – Marino, di fondo. – Saggi: 12, 14, 15, 16; Ponza, IV. — Var. f a s c i c u l a t a Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 390, fig. 202. – Marino, planctonico, bocche dei fiumi. – Saggi: 12.

Coscinodiscus lineatus Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 392, fig. 203. – Marino, di fondo. – Saggi: 16; Ponza, IV.

Coscinodiscus sublineatus Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 394, 394, fig. 205. – Marino, di fondo. – Saggi: 11.

Coscinodiscus curvatulus Grun. – Hustedt, l. c., pag. 406, pag. 214. – Marino, pelagico. – Saggi: 7. — Var. minor (Ehr) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 409, fig. 217. – Marino, pelagico. - Saggi: 9.

Coscinodiscus nitidus Greg. – Hustedt, l. c., pag. 414, fig. 221. – Marino, di fondo. – Saggi: 12, 15, 16, 17; Ponza.

Coscinodiscus radiatus Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 420, fig. 225. – Marino, di fondo. – Saggi: 16.

Coscinodiscus argus. Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 422, fig. 226. – Marino, di fondo. – Saggi: 10.

Coscinodiscus nodulifer A.S. – Hustedt, l. c., pag. 426, fig. 229. – Marino, di fondo. – Saggi: 15.

Coscinodiscus biplicatus Grun. – Van Heurck, Synopsis, pl. 132, fig. 6. Rattray, Revis. Coscin. pag. 132. – Marino, di fondo. – Saggi: 15. — Il chiar. Hustedt dubita della giustezza della relazione del Van Heurck che attesta trovarsi questa specie oltre che a Samoa anche a Cuxhaven, e teme vi sia una confusione col Coscin. lacustris Grun.

Coscinodiscus Oculus iridis Ehr. – Hustedt, l. c., pagg. 454, 455, fig. 252. – Marino, planctonico. – Saggi: 11.

Fam. Actinodisceae

Gen. Actinoptychus Ehrenberg 1839.

Actinoptychus undulatus (Bail.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 475, fig. 264. – Marino, di fondo. – Saggi: 14, 17; Ponza.

Actinoptychus splendens (Shadb.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 478, fig. 265. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Actinoptychus Adriaticus Grun. – Hustedt, l. c., pag. 480, fig. 267. – Marino, di fondo. – Saggi: 12, 14; Ponza. — Var. balearica Grun. – Hustedt, l. c., pag. 481, fig. 268. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Gen. Asterolampra Ehrenberg 1844.

Asterolampra Marylandica Ehr. – Hustedt, l. c., pagg. 485, 486, figg. 270, 271. – Marina, pelagica. – Saggi: 17; I, II, IV.

Gen. Auliscus Ehrenberg 1843.

Auliscus sculptus (W. Sm.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 516, fig. 290. – Marino, di fondo. – Saggi: 12.

Auliscus caelatus Bailey. – Hustedt, l. c., pag. 518, fig. 291. – Marino, di fondo. – Saggi: 14 Ponza. — Var. riphis (A.S.) Perag. – Hustedt, l. c., pag. 520, fig. 295. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Auliscus incertus A. S. – Hustedt, l. c., pag. 522, fig. 296. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Gen. Actinocyclus Ehrenberg 1837.

Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 525, fig. 298. – Marino, di fondo. – Saggi: 11, 14, 15, 16; Is. Pontine. — Var *Ralfsii* (W. Sm.) Hustedt, forma minuta. – Hustedt, l. c., pag. 528, fig. 299. – Marino, di fondo. – Saggi: 16, 17; Ponza. — Var. sparsa (Greg.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 528, fig. 300. – Marino, di fondo. – Saggi: 14; Ponza. — Var. crassa (W. Sm.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pagg. 529, 530, fig. 301. Peragallo, D. M. d. Tr. pl. 114, figg. 3, 4. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Actinocyclus subtilis (Greg.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 534, fig. 304. – Marino, di fondo. – Saggi: 12, 14, 16; Isole Pontine.

Actinocyclus tenuissimus Cleve. – Hustedt, l. c., pagg. 535, 536, fig. 305. – Marino, di fondo. – Saggi: 15.

Divisione II. — Biddulphioideae

Fam. Chaetocereae

Gen. Chaetoceros Ehrenberg 1844.

Chaetoceros Messanensis Castracane. – Hustedt, l. c., pag. 718, fig. 410. – Marino planctonico. – Saggi: 15 (frammenti di setole biforcate).

Fam. Biddulphieae

Gen. Triceratium Ehrenberg 1839.

Triceratium favus Ehr. – Hustedt, l. c., pagg. 798, 799, figg. 462, 463. – Marino, di fondo. – Saggi: 14. — Fo. quadrata Grun. – Hustedt, l. c., pag. 800, fig. 404. – Marino, di fondo. – Saggi: 9.

Triceratium Shadboltianum Greville. – Hustedt, l. c., pag. 807, fig. 470. – Marino, di fondo. – Saggi: 9, 10, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Triceratium antediluvianum (Ehr.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 810, fig. 472. – Marino, di fondo. – Saggi: 14; Is. Pontine. — Fo. pentagona (Perag.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 812, fig. 473. – Saggi: 9.

Triceratium balearicum Cl. et Grun. fo. biquadrata (Jan.) Hustedt – Hustedt, l. c., pag. 814, fig. 477. – Marino, litorale. – Saggi: 14.

Triceratium arcticum Bright. – Hustedt, l. c., pag. 816, figg. 478, 479. – Marino, di fondo. – Saggi: 11, 14; I.

Triceratium formosum Bright. fo. quinquelobata (Grev.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pagg. 819, 820, fig. 482. – Marino , di fondo. – Saggi: 15.

Triceratium reticulum Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 823, fig. 487. – Marino, di fondo. – Saggi: 14.

Triceratium alternans Bailey. – Hustedt, l. c., pag. 825, fig. 488. – Marino, di fondo e planctonico, in lunghe catenelle. – Saggi: 7, 11, 15; I, II.

Gen. Biddulphia S. F. Gray 1821.

Biddulphia pulchella Gray. – Hustedt, l. c., pag. 832, fig. 490. – Marina, epifitica, talora anche planctonica. – Saggi: 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16; Is. Pontine, I.

Biddulphia Tuomeyi (Bail.) Roper. — Hustedt, l. c., pag. 834, fig. 491. – Marina, epifitica. – Saggi: 10, 14, 15; I, VI.

Biddulphia regina W. Sur. – Hustedt, l. c., pag. 836, fig. 492. – Marina, epifitica. – Saggi: 14, 16, 16. — Il chiar. Hustedt asserisce che in tanti campioni del Mediterraneo da lui esaminati, la rinvenne sempre assai rara, mentre il Peragallo la trovò frequente.

Biddulphia rhombus (Ehr). W. Sm. – Hustedt, l. c., pag. 842, figg. 496, 497. – Marina, di fondo. – Saggi: 14.

Biddulphia aurita (Lyng.) Brèb. – Hustedt, l. c., pag. 846, fig. 501. – Marina di fondo. – Saggi: 6, 7, 9. — Var. obtusa (Ktz.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 848, fig. 502. – Marina, di fondo. – Saggi: 9, 14, 15.

Gen. Cerataulus Ehrenberg 1846.

Cerataulus Smithii Ralfs. – Hustedt, l. c., pagg. 861, 862, fig. 513. – Marino, di fondo, raramente nel plancton. – Saggi: 6, 7, 9, 10, 14.

Gen. Huttonia Grove et Sturt 1887.

Huttonia Reichardtii Grun. – Hustedt, l. c., pag. 863, fig. 514. – Marina, di fondo. – Saggi: 10, 12, 14, 17; Is. Pontine.

Gen. Isthmia C. A. Agardh. 1852.

Isthmia sardoa sp. n. mihi. Vedi Tav. n. fig. 5. – «Frustulis parvis, 50 μ longis, 21 μ latis, altero latere valvae minori, parum obliquiori; altero vertice valvae productiori quam oppositum subacutum, eodemque recurvato, rotundato. Vittis valvae paucis, interruptis, rectis, vel recurvatis, in cingulo absentibus. Valvae areolis inaequalibus, rotundatis, sparsis; cinguli areolis rotundis distantibus, 5 in 10 μ, diagonaliter dispositis; areolis apicis producti, minoribus. Habitat ad algas in portu Calaritano ». – Saggi: 11. – È data qui la lunghezza del frustolo com'è stato rinvenuto, ma evidentemente manca la parte della valva opposta a quella dotata del corno ricurvo.

Fam. Anauleae

Gen. Anaulus Ehrenberg 1844.

Anaulus birostratus Grun. – Hustedt, l. c., pag. 893, fig. 536. – Marino, di fondo. – Saggi: 12.

Fam. Euodieae

Gen. Hemidiscus Wallich 1860.

Hemidiscus cuneiformis Wallich. – Hustedt, l. c., pag. 904, fig. 542 e. – Marino, di fondo – Saggi: 14. — Var. v e n t r i c o s a (Castr.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 906, fig. 542 d. – Marino, litorale. – Saggi: 14. — Var. o r b i c u l a r i s (Castr.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 907, fig. Challenger Eped. pl. 12, fig. 15. – Marino, litorale. – Saggi: 12.

Gruppo *B.* — ***Pennatae***

Divisione. — **Araphideae**

Fam. Entopyleae

Gen. Entopyla Ehrenberg 1841.

Entopyla ocellata (Arnott) Grun. var. C a l a r i t a n a Fricke. – Hustedt, Kieselalgen, p. II, pag. 9, fig. 543 g, k. – Marina, epifitica. – Saggi: 14.

Fam. Tabellarieae

Gen. Rhabdonema Kutzing 1844.

Rhabdonema adriaticum Ktz. – Hustedt, l. c., pagg. 23-24, fig. 552. – Marino, epifitico. – Saggi: 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; Is. Pontine, I, II.

Gen. Striatella C. A. Agardh 1832.

Striatella unipunctata (Lyng.) Ag. – Hustedt, l. c., pag. 31, 32, fig. 560. – Marina, di fondo. – Saggi: 1, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17; Is. Pontine, I, II.

Striatella delicatula (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 32, fig. 560. – Marina, di fondo. Saggi: 6, 17; Is. Pontine, I.

Striatella interrupta (Ehr.) Heiberg. – Hustedt, l. c., pag. 34-35, fig. 562. – Marina di fondo. – Saggi: 15, 16, 17; Is. Pontine.

Gen. Grammatophora Ehrenberg 1841.

Grammatophora angulosa Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 39, fig. 564. – Marina, epifitica. – Saggi: 6, 9, 15, 17; Is. Pontine. — Var. i s l a n d i c a (Ehr.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 40, fig. 565. – Saggi: 7, 12, 14, 16, 17.

Grammatophora hamulifera Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 40-41, fig. 566. – Marina, epifitica. – Saggi: 7, 11, 16, 17.

Grammatophora marina (Lyng.) Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 43, fig. 569. – Marina, epifitica. – Saggi: 17; Is. Pontine I. — Var. s u b u n d u l a t a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 44. Peragallo, D.M.d. Fr., pl. 87, fig. 25. – Marina, epifitica. – Saggi: 15. — Var. t r o p i c a (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 44. Peragallo, l. c., pl. 85, fig. 4, 5. – Marina, epifitica. – Saggi: 17. — Var. a d r i a t i c a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 44, fig. 571. – Saggi: 1, 13, 15; Is. Pontine.

Grammatophora maxima Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 44, 45; fig. 572. – Marina, epifitica. – Saggi: 12, Is. Pontine.

Grammatophora oceanica (Ehr.) Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 45, 46, fig. 573. – Marina, epifitica. – Saggi: 11, 12, 13, 15; Is. Pontine. — Var. m a c i l e n t a (W. Sm.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 47, fig. 574. – Marina, epifitica. – Saggi: 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Santa Gilla, Is. Pontine. — Fo. v u l g a r i s (Grun.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 47, Peragallo, l. c., pl. 87, fig. 12.– Marina, epifitica. — Fo. n o d u l o s a (Grun.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 48. Peragallo, l. c., pl. 87, figg. 20-22 – Marina, epifitica. – Saggi: 17. — Fo. s u b t i l i s s i m a (Bail.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 48, fig. 575. – Marina, epifitica. – Saggi: 17.

Grammatophora undulata Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 48, fig. 576. – Marina, epifitica. – Saggi: 7, 10, 12, 16; Is. Pontine.

Grammatophora serpentina (Ralfs) Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 49, fig. 577. – Marina, epifitica. – Saggi: 1, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, Santa Gilla, I.

Grammatophora longissima Petit. – Hustedt, l. c., pag. 50, fig. 578. – Marina, epifitica. – Saggi: 12, 16.

Gen. Licmophora C. A. Agardh 1827.

Licmophora gracilis Grun. varn. anglica (Ktz.) Perag. – Hustedt, l. c., pag. 60, fig. 583. – Marina, epifitica. – Saggi: 11; Is. Pontine.

Licmophora Juergensii Ag. – Hustedt, l. c., pag. 60, fig. 586. – Marina, epifitica. – Saggi: 12; Is. Pontine.

Licmophora Reichardtii Gum. – Hustedt, l. c., pag. 64, fig. 587. – Marina, epifitica. – Saggi: 10, 15; Is. Pontine.

Licmophora abbreviata Ag. – Hustedt, l. c., pag. 66, fig. 590. – Marina, epifitica. – Saggi: 11; Is. Pontine.

Licmophora Ehrenbergii (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 70, fig. 593. – Marina, epifitica. – Saggi: 11, 12, 13, 14, 1 ; Is. Pontine. — Var. Grunowii (Meresck.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 70, figura 594. – Marina, epifitica. – Saggi: 17; Is. Pontine. — Var. ovata (W. Sm.) Perag. – Hustedt, l. c., pag. 71, fig. 597. – Marina, epifitica. – Saggi: 16, 17; Is. Pontine.

Licmophora nubecola (Ktz.) Grum. – Hustedt, l. c., pag. 74, fig. 604. – Marina, epifitica. – Saggi: 15.

Licmophora paradoxa (Lyng.) Ag. – Hustedt, l. c., pag. 76, fig. 605. – Marina, epifitica. – Saggi: 13, 15; Is. Pontine.

Licmophora grandis (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 79, fig. 608. – Marina, epifitica. – Saggi: 13; Is. Pontine.

Licmophora communis (Heib.) Grum. – Hustedt, l. c., pag. 79, fig. 610. – Marina, epifitica. – Saggi: 7, 11, 15.

Gen. Climacosphenia Ehrenberg 1843.

Climacosphenia moniligera Ehr. – Hustedt, l. c., pagg. 89, 90, fig. 625. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14, 16; I. — Il chiar. Hustedt comprende in questa specie anche la Climacosphenia elongata (Bail.) descritta dal Peragallo a pag. 352 e figurata alla tavola 86, figg. 1-4 riscontrata da me in questo materiale nei campioni 14, 16.

Gen. Diatoma De Candolle 1805.

Diatoma vulgare Bory. – Hustedt, l. c., pag. 96, fig. 628 a, d. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 11, 13, 14.

Diatoma hiemale (Lyng.) Heiberg. = Odontidium marinum Grun.? – Hustedt, l. c., pag. 102. Peragallo, l. c., pag. 342, pl. 82, fig. 34. – D'acqua dolce, litorale, marina. – Saggi: 1. — L'esemplare corrisponde alla citata figura del Peragallo. Il chiar. Hustedt (l. c.) opina che l'Odontidium marinum del Grunow possa essere una forma d'incrocio del Diatoma hiemale. Il Peragallo l'ha raccolta in Bretagna, a Villafranca, Languedoc, in mare.

Diatoma anceps (Ehr.) Kirchner. – Hustedt l. c., pagg. 104, 105, fig. 632. – D'acqua dolce, litorale – Saggi: 11. – Vedi anche Peragallo, l. c., pag. 342, pl. 82, fig. 35 sub. Odontidium maximum Grun., sinonimo di Odontidium anomalum varr. longissima, genuina, curta Grun. Le forme osservate in questo materiale misurano: lungh. 20 μ, largh. 5 μ, coste 4 in 10 μ.

Gen. Plagiogramma Greville 1859.

Plagiogramma pulchellum Grev. var. pygmaea (Grev.) Perag. – Hustedt, l. c., pag. 108, fig. 634 a. Peragallo, l. c., pl. 81, fig. 3. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 11, 16; Is. Pontine.

Plagiogramma interruptum (Greg.) Ralfs var. brevis v. n. mihi. « Differt a typo brevitate, longit. 20 μ, latitudine in constrictione mediana 4 μ, ad duas elationes 5 μ; striis punctatis 22-24 in 10 μ. Area nuda mediana stricta paulo minus unius micron ». « Habitat ad algas in portu Calaritano » – Saggi: 11. – Vedi tav. nostra fig. 11. Il chiar. Hustedt, in Kieselalgen p. II, pagina 111, fig. 636 non dà nessuna forma strozzata nel mezzo; la misura minima data da lui è di 30 μ, e l'area mediana è molto larga.

Trovasi riscontro di questa piccola forma di Cagliari nella tavola 211 dell'Atlas Schmidt alla fig. 28. Anche il Peragallo, in D.M. d. Fr. pl. 32, figg. 4, 5 (sub Plag. adriaticum Grun. che ne è sinonimo) dà una forma a margini un po' incavati nel mezzo, ed egli pure dà un minimo di lunghezza di 30 μ.

Gen. Cyclophora Castracane 1878.

Cyclophora tenuis Castr. – Hustedt, l. c., pag. 114, fig. 639. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17; Is. Pontine.

Gen. Dimerogramma Ralfs 1861.

Dimerogramma minus (Greg.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 118, fig. 640. – Marino, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Dimerogramma fulvum (Greg.) Ralfs. – Hustedt, l. c., pag. 120, fig. 643. – Marino, litorale. – Saggi: 16,17.

Gen. Cymatosira Grunow 1862.

Cymatosira Lorenziana Grun. – Hustedt' l. c., pag. 127, fig. 648. Peragallo, l. c., pl. 82, fig. 24. – Marina, litorale. Coste dei mari caldi. – Saggi: 11.

Cymatosira belgica Grun. – Hustedt, l. c., pag. 127. Peragallo, l. c., pl. 82, fig. 25. – Marina, litorale. – Saggi: 11.

Gen. Glyphodesmis Greville 1862.

Glyphodesmis Williamsonii (W. Sm.) Grev. – Hustedt, l. c., pag. 124, fig. 646 a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 10; I.

Gen. Podocystis Kützing 1844.

Podocystis adriatica Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 131, 132, fig. 652. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 14, 15; Is. Pontine, I.

Gen. Opephora Petit 1888.

Opephora marina (Greg.) Petit. – Hustedt, *l. c.* pag. 136, fig. 6 56 b. – Marina, litorale – Saggi: 17.

Gen. Fragilaria Lyngbye 1819.

Fragilaria cylindrus Grun. – Hustedt, l. c., pag. 152, fig. 665. – Marina, pelagica. – Saggi: 9.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. venter Grun.. – Hustedt, l. c., pagina 158, fig. 670 h, m. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5; Sorso.

Fragilaria pinnata Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 160, fig. 671 a, i. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5, Sorso (sub Fr. mutabilis Grun. sinonimo).

Fragilaria atomus Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 164, fig. 672 B. – D'acqua dolce o leggermente salmatra. Lagune della Finlandia meridionale. – Saggi: 9

Gen. Rhaphoneis Ehrenberg 1844.

Rhaphoneis surirella (Ehr.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 172, fig. 679 b. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 7, 14; Is. Pontine.

Rhaphoneis amphiceros Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 174, fig. 640. – Marina, e d'acqua salata, litorale. – Saggi: 7, 9, 10, 14, 16, 17.

Rhaphoneis belgica Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 176-177, fig. 682. – Marina, litorale. – Saggi: 7.

Rhaphoneis nitida (Greg.) Grum. – Hustedt, l. c., pag. 177, fig. 688 b. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Gen. Synedra Ehrenberg 1830.

Synedra pulchella (Ralfs) Ktz. – Hustedt l. c., pag. 191, fig. 688 a. – D'acqua dolce e salmastra, epifitica. – Saggi: 15; Is. Pontine, Sorso.

Synedra Gailloni (Borg.) Ehr. – Hustedt l. c., pag. 195, fig. 690. – Marina e d'acqua salmastra,, epifitica. – Saggi: 13, Is. Pontine.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 195, 196, fig. 691 A, a, c. – D'acqua dolce, epifitica, planctonica. – Saggi: 5, 12, Sorso. — Var. oxyrhynchus (Ktz.) V. H. – Hustedt, l. c., pag. 198, fig. 691 B, q. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 1. — Var. aequalis (Ktz.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 199, fig. 691 A, d. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 5. — Var. amphirhynchus (Ehr.) Grun. – Hustedt,

l. c., pag. 200, fig. 691 A, c. – D'acqua, dolce, epifilitica. Saggi: 5.

Synedra capitata Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 201, fig. 692. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 12.

Synedra minuscula Grum. – Hustedt, l. c., pag. 210, fig. 700. – Marina, litorale. – Saggi: 5.

Synedra barbatula Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 211, fig. 702. – Marina, epifitica. – Saggi: 12, 15, 16, 17.

Synedra laevigata Grun. – Hustedt, l. c., pag. 213, 214, fig. 706 a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 17; Is. Pontine. — Var. hyalina Grun. – Hustedt, l. c., pag. 214, fig. 706, b, e, i. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 15, 16, 17, Is. Pontine.

Synedra tabulata (Ag.) Ktz. = Syn. affinis Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 218, fig. 740 a, d. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica. – Saggi 1, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 16, 17; Is. Pontine, Sorso. — Var. fasciculata (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 218, fig. 710 i, l. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica. – Saggi: 7, 11; Is. Pontine, I. — Var. parva (Ktz.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 219, fig. 710 m, c. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica. – Saggi: 16.

Synedra Hennedyana Greg. – Hustedt, l. c., pag. 222, fig. 713. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 16; Is. Pontine.

Synedra undulata Bail. – Hustedt, l. c., pag. 224, fig. 714. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine, I, II.

Subgenus Ardissonia De Notaris 1870.

Synedra baculus Greg. – Hustedt, l. c., pag. 227, fig. 719. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 14, 16, 17; Is. Pontine, I.

Synedra fulgens (Grev.) W. Sm. var. mediterranea Grun. – Hustedt, l. c. pagina 230, fig. 717 d, e. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine, I. — Var. gigantea (Lobarz.) Rabh. – Hustedt, l. c., pag. 230, pag. 717 b, c. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17, I. — Var. *fenestrata* var n. mihi V. tav. n. fig. 8. « Valvis area centrali hyalina quadrata per 11 μ dotatis; striis, hinc inde aequaliter interruptis, octo, extremitatibus internis rotundatis ». « Habitat in mari ad Portum Ferratum in Sardinia ». – Saggi: 12. — Anche altre specie non dotate di area centrale ialina, come Synedra pulchella da me osservata (V. tav. n. fig. 20) presentano anomalie nelle strie centrali. È quindi una tendenza generale del genere Synedra a questa interruzione o deformazione.

Synedra crystallina (Ag.) Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 232, fig. 719. – Marina e di acqua salmastra, litorale. – Saggi: 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17; Is. Pontine, — Var. dalmatica Grun. – Hustedt, l. c., pag. 233; V. Henrck, Syn. pl. 43, fig. 5. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 15.

Synedra formosa Hantzsch. – Hustedt, l. c., pagg. 233, 234, fig. 720. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 13, 16, 17; Is. Pontine.

Synedra robusta Ralfs. – Hustedt, l. c. pag. 234, fig. 721. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 17; Is. Pontine, I.

Synedra pulcherrina Hantzsch. – Hustedt, l. c., pagg. 236, 237, fig. 722. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Fam. Eunotieae

Gen. Eunotia Ehrenberg 1837.

Eunotia praerupta Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 280, fig 747 A, a, e. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5; Is. Pontine.

Eunotia Arcus Ehr. – Hustedt, l. c., pagg. 282, 283, fig. 748 a, c. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 12.

Eunotia monodon Ehr var. maior (W. Sm.). Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 307, fig. 772, c. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5.

Divisione **Monoraphideae**

Fam. Cocconeideae

Gen. Campyloneis Grunow 1862.

Campyloneis Grevillei (W. Sm.) Grun. var. r e g a l i s (Grev.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 323, fig. 782. – Marina, epifitica. – Saggi: 16; Is. Pontine, V.

Gen. Cocconeis Ehrenberg 1838.

Cocconeis britannica Naegeli. – Hustedt, l. c., pag. 333, fig. 786. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 12, 16; Is. Pontine.

Cocconeis maxima (Grun.) Perag. – Hustedt, l. c., pag. 335, fig. 789. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 10, 17; IV.

Cocconeis scutellum Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 337, fig. 790. – Marina, epifitica. – Saggi: 1, 4,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine, Santa Gilla, I. — Var. c l i n o r a p h i s var. n. mihi V. tav. N. 15. – « Differt rhaphe inclinata. Habitat ad algas in mari ad insulam Sardiniam ». – Saggi: 15 — Var p a r v a Grun, – Hustedt, l. c., pag. 338, fig. 791. – Saggi: 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, I. — Var. m i n u t i s s i m a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 339. V. Heurck l. c., pl. 29, fig. 12. – Saggi: 12, 14, 15, 16, 17. — Var. c o n s t r i c t a var. n. mihi. V. tav. n. N. 16. – « Valvis medio constrictis, 24 μ longit., 14 μ latis, 11.5 μ ad constrictionem. Habitat ad algas in mari in portu Calaritano Sardiniae insulae ». – Saggi: 11.

Cocconeis distans Greg. – Hustedt, l. c., pag. 343, fig. 797. – Marina, litorale. – Saggi: 17. — Var. s a r d o a var. n. mihi. V. tav. n. N 18. – « Valvis ellipticis, 40 μ longis, 22 μ latis; striis transversis 7 in 10 μ, earum punctis rectangularibus 8,5 in 10 μ, in medio striis brevioribus spatium nudum linquentibus; marginibus stricte punctatis, punctis, 20 in 10 μ – Habitat ad algas in mari ad Santa Theresiam Gallurae in Sardinia ». – Saggi: 16.

Cocconeis Debesi Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 344, fig. 798. – Marina, litorale. – Saggi: 17; Is. Pontine.

Cocconeis placentula Ehr. var. l i n e a t a (Ehr.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 348, fig. 802 d. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 1, 2, 6, 8, 9, 12, 17. — Var. e u g l y p t a (Ehr.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 349, fig. 802 c. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 1, Santa Gilla. — Var. c o n s t r i c t a var. n. mihi. V. tav. n. N. 17. – « Valvis in medio constrictis, 26 μ longit, 14 μ latis, 11,5 μ ad constrictionem. Habitat (transvecta) in mari ad Calarim in Sardina ». – Saggi: 11.

Cocconeis pediculus Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 350, fig. 804. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 1, 4, 5, 8, 11; Isole Pontine, Santa Gilla.

Cocconeis molesta Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 351, fig. 803 a, b. – Marina, epifitica. – Saggi: 17; Is. Pontine. — Var. c r u c i f e r a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 352, fig. 805 c, d. – Marina, epifitica. – Saggi, 16, 17; Is. Pontine. — Var. a m y g d a l i n a (Bréb) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 352. Peragallo, l. c., pl. 3, fig. 31. – Marina, epifitica. – Saggi: 14; Is. Pontine.

Cocconeis dirupta Greg. – Hustedt, l. c., pag. 354, fig. 809 a, c. – Marina, epifitica. – Saggi: 11; Is. Pontine.

Cocconeis pellucida Grun. – Hustedt, l. c., pag. 357, 358, fig. 812. – Marina, epifitica. – Saggi: 16, IV.

Cocconeis pseudomarginata Greg. – Hustedt, l. c., pag. 359, fig. 813. – Marina, epifitica. – Saggi: 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine, Santa Gilla, I, V.

Cocconeis Quarnerensis Grun. – Hustedt, l. c., pag. 360, fig. 814. – Saggi: 14, 16, 17. – Marina, epifitica.

Gen. Achnanthes Bory 1822.

Achnanthes minutissima Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 376, fig. 820 a, c. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 5; Sorso. — Var. c r y p t o c e p h a l a Grun. – Hustedt, l. c., pag. 377, fig. 820 d, c. – D'acqua dolce, epifitica. – Saggi: 5, 11, 15, 17.

Achnanthes hungarica Grun. – Hustedt, l. c., pag. 383, fig. 829. – D'acqua dolce e salmastra, epifitica. – Saggi: 5, 6, 7, 8, 9.

Achnanthes exigua Grun. – Hustedt, l. c., pag. 386, pag. 832 a, b. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 5.

Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun. – Hustedt, l. c , pag. 408, pag. 863 a, d. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 4, 5; Sorso, Santa Gilla.

Achnanthes coarctata (Bréb.) Grun. – Hustedt, l. c., pag. 419, fig. 872 a, c. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 10, 15, 17; Is. Pontine. — Var. elliptica Krasske. – Krasske G. Beiträge zur Kenntnis der Diatomaceenflora Sachsens (Sond. aus Bot. Ark, Bd. 27, Heft 3/4, 1929), pag. 351, fig. 20 a. Hustedt, Kieselalgen, p. II, pag. 420, fig. 872 d, c. – D'acqua dolce; Germania. – Saggi: 14.

Achnanthes groenlandia (Cleve) Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 421, 422; fig. 874. – Marina, epifitica. Finora nota solo dei mari del Nord. – Saggi: 9.

Achnanthes brevipes Ag. – Hustedt, l. c., pag. 424, fig. 877, a, c. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica. – Saggi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17; Santa Gilla. — Var. intermedia (Ktz.) Cl. = A. subsessilis Ktz. – Hustedt, l. c., pag. 427, fig. 878. – Marina, epifitica. – Saggi: 3, 8, 10, 14, 17; Is. Pontine, I. — Var. parvula (Ktz.) Cl. – Kustedt, l. c., pag. 426, fig. 877 j, i. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica. – Saggi: 11, 15, 16; Is. Pontine.

Achnanthes longipes Ag. – Hustedt, l. c., pag. 427, fig. 878. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica – Saggi: 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, I.

Divisione **Biraphideae**

Fam. Naviculeae

Gen. Mastogloia Thwaites 1856.

Mastogloia splendida (Greg.) Cl. = Coconeis splendida Greg. – Hustedt, Kieselalgen, p. II, pag. 463, fig. 883. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17; I.

Mastogloia fimbriata (Bright.) Cl. – Hustedt l. c., pag. 461, fig. 884. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia angulata Lewis. – Hustedt, l. c. pag. 465, fig. 885. – Marina, litorale – Saggi: 8, 9, 10, 15, 16; 17, Is. Pontine, Santa Gilla.

Mastogloia binotata (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 470, 471, fig. 889. – Marina, di fondo. – Saggi: 12, 14, 16, 17; Isole Pontine. — Var. elliptica var. n. mihi. Vedi fig. 1 nel testo «Valvis longe ellipticis, long. 51 μ, lat. 25 μ, vel long 25 n, lat. 13 μ; striis 14 in 10 n, loculis tertiam partem longitudinis axialis in medio occupantibus. Habitat in Sardinia ad S.^{m} Theresiam de Gallura inter Alsidium helminthocorthon in mari ». – Questa forma la avevo già riscontrata, sebbene in frustuli più piccoli, ma più spiccatamente ellittici nel materiale dell'Isola di Ponza antecedentemente studiato, e si stacca nettamente dal tipo per la proporzione fra la lunghezza e la larghezza della valva. Questa forma poi di Sardegna si distingue dal tipo per la sua grandezza, giacchè la grandezza massima data dallo Hustedt è di 40 μ per 25 μ di larghezza.

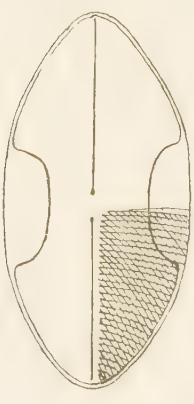


Fig. 1.
Mastogloia binotata Cl. var. elliptica v. n.

Mastogloia ovulum Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 474, fig. 892. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia crucicula (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 475, fig. 894. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 16, 17; Is. Pontine, I. — Var. alternans var. n. mihi. V. Tav. n. N. 12. – « Valvis 12 μ longis, 7 μ latis; loculis singulis in utroque latere, alio superiore, altero inferiore, utrisque fasciam medianam transversam, strictam, nudam, superantibus, alia extremitate loculorum polo viciniori. Habitat ad algas in mari ad S.m Theresiam de Gallura in Sardinia ». – Saggi: 16.

Mastogloia ovata Grun. – Hustedt, l. c., pag. 476, fig. 895. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia ovum-paschale (A. S.) Mann. – Hustedt, l. c., pag. 477, fig. 987. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 14, 17; Isole Pontine.

Mastogloia delicatula Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 483, 484, fig. 904. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Mastogloia varians Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 487, fig. 909. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Mastogloia tenera Hustedt. – Hustedt, l. c., pagg. 494, 495, fig. 919. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 16.

Mastogloia Aquilegiae Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 497, 498, fig. 923. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 12, 17.

Mastogloia elliptica (Ag.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 501, fig. 927 a. – D'acqua salmastra, nelle saline, marina, di fondo. – Saggi: 15, 17; Sorso.

Mastogloia Smithii Thwaites. – Hustedt, l. c., pag. 502, fig. 928 a. – D'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 8, 16, 17; Is. Pontine. — Var. amphicephala Grun. – Hustedt, l. c., pag. 503, fig. 928 b. – D'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine. — Var. lacustris Grun. – Hustedt, l. c., pag. 503, fig 928 c. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce, litorale. – Saggi: 8, 17.

Mastogloia laminaris Grun. – Hustedt, l. c., pag. 505, fig. 951 A. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Mastogloia apiculata W. Sm. – Hustedt, l. c., pag. 515, fig. 946. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 7, 14, 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia acutiuscula Grun. – Cleve, Vega Exped. pag. 495. – Hustedt, l. c., pagg. 515, 516, fig. 947 a, b. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14.

Mastogloia Erythraea Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 524, 525, fig. 959, a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 15, 16, 17; Is. Pontine. — Var. biocellata Grum. – Husted,t l. c., pag. 526, fig. 959 d. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 15, 16, 17; Is. Pontine — Var. anocellata Perag. – Peragallo, D. M. d. Fr. pl. 6, fig. 21. Hustedt, l. c., pag. 526. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Mastogloia Labuensis Cl. – Hustedt, l. c., pag. 518, fig. 950 a. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 8, 17; Is. Pontine. — Var lanceolata Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 518, fig. 950 c. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Mastogloia paradoxa Grun. – Husdet, l. c., pagg. 519, 520, fig. 953. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Mastogloia acuta Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 522, 523, fig. 956. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Mastogloia subaffirmata Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 526, fig. 960. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 16, 17.

Mastogloia Baldjikiana Grun. – Hustedt, l. c., pagg. 550, 551, fig. 981. – Marina, litorale. – Saggi: 17; Is. Pontine.

Mastogloia pulchella Cleve. V. tav. n. N. 19. – Cleve, Syn. N. D., p. II, pag. 153. Hustedt, l. c., pagg. 535, 536. – Essendo specie molto variabile pel contorno, descrivo la forma in esame: valve romboidali a spigoli mediani quasi acuti, vertici arrotondati; lungh. 43 μ, largh. 10 μ; loculi tutti eguali, quasi quadrati, a margine interno convesso, 9 in 10 μ, fino al vertice. Rafe ondulata, strie trasversali 15 in 10 μ. Si avvicina alla fig. 27 della tavola II dell'opera citata del Cleve. – Marina, litorale. Nota di Giava, Is. Rodriguez, Samoa, Seychelles, Honduras. – Saggi: 11.

Mastogloia Corsicana Grun. – Hustedt, l. c., pag. 553, fig. 966 a, f. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia Brauni Grum. – Hustedt, l. c., pagg. 551, 552, fig. 982. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi- , 5, 6, 7, 8, 9, 16; Is. Pontine, Sorso.

Mastogloia pumila (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 553, fig. 983. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 7, 12, 14, 15, 17; Is. Pontine.

Mastogloia exilis Hustedt. – Hustedt, l. c., pagg. 553, 4, fig. 985. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 17; Is. Pontine.

Mastogloia depressa Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 554, fig. 986 (sinistra!). – Marina, litorale. Nota delle Is. Seichelles. – Saggi: 11. – La presente forma è eguale alla figura citata dallo Hustedt, a loculi piccoli. Misura: 28 μ. di lunghezza, 10 m. di larghezza, loculi 10 in 10 μ.

Mastogloia Grunowi A. S. – Hustedt, l. c., pag. 556, fig. 988. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 16; Is. Pontine.

Mastogloia quinquecostata Grun. – Hustedt, l. c., pag. 556, fig. 989. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 12, 14; Is. Pontine, IV.

Mastogloia Peragalli Cl. – Hustedt, l. c., pag. 561, fig. 994. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Mastogloia Schmidtii Heiden. – Hustedt, l. c., pag. 569, fig. 1003. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 16, 17.

Mastogloia gomphonemoides Hustedt. V. tav. n. fig. N. 22. – Hustedt, l. c., pag. 568 fig. 1001. – Marina, litorale. – Saggi: 12.

Mastogloia pusilla Grun. V. tav. n. fig. N. 21. Hustedt, l. c., pag. 568, fig. 1002 a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 11, 16, 17; Is. Pontine. — Var. c a p i t e l l a t a n. var. mihi. vedi tav. n. fig. 13 – «Valvis long. 22 μ, lat. 10 μ, verticibus capitellatis, loculis 7-8 in 10 μ, margine

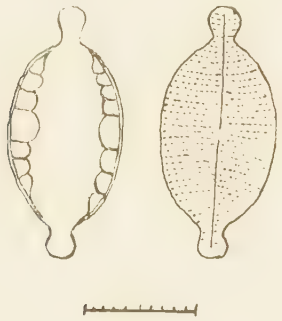


Fig. 2.

interno convexo, medio maiori; striis radiantibus 20-22 in 10 μ, non punctatis, striis longitudinalibus absentibus. Habitat in limo marino siliceo ad S.^{m} Theresiam de Gallura in Sardinia Septentrionali ». – Saggi: 16. — Var. a m p h i c e p h a l a v. n. mihi – vedi fig. 2. « Valvis ovalibus, longit. 30 μ, verticibus, longius rostratis, striis 22 in 10 μ radiantibus, punctatis, longitudinalibus absentibus. Loculis minoribus 8 in 10 μ, mediano 3,5 μ lato, marginibus rotundatis. – Habitat in mari ad Calarim in Sardinia». Saggi: 11. – Anche le varietà l i n e a r i s e s u b c a p i t a t a dello Hustedt (l. c., pag. 569, fig. 1002 d, e) mancano delle strie longitudinali e le trasversali non sono puntate come nella specie.

Gen. Diploneis Ehrenberg 1845.

Diploneis incurvata (Grev.) Cl. – Hustedt, Kieselalgen, p. II, pag. 593, fig. 1012 b, d. – Marina, litorale. – Saggi: 12.

Diploneis mediterranea (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 596, 597, fig. 1014. – Marina, litorale. – Saggi: 15; Is. Pontine.

Diploneis suborbicularis (Greg.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 612, fig. 1026 a. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 14; Is. Pontine. — Var. c o n s t r i c t a Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 613, fig. 1026 c. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 15.

Diploneis Adonis (Brun) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 613, fig. 1027 a. – Marina, litorale. – Saggi: 12.

Diploneis crabro Ehr. – Hustedt, l. c., pag. 616, fig. 1028. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 15, 17; Is. Pontine. — Var. e x p l e t a (A. S.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 622, fig. 1036. Atlas Schmidt, taf. 169, fig. 78. – Marina, litorale. – Saggi: 12.

Diploneis nitescens (Greg.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 640, fig. 1047. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine. — Var. u n d u l a t a var. n. mihi. V. tav. n. fig. 1. – « Valvis ellipticis, extremitatibus obtusis, marginibus hinc inde aequaliter quater undulatis, long. 76 μ, lat. maxima 25 μ, costis 8 in 10 μ. Habitat in mari ad insulam S.^{ti} Petri, prope Calarim in Sardinia meridionali ». – Saggi: 14.

Diploneis dalmatica (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 641, fig. 1048. – Marina, litorale. – Saggi: 7; Is. Pontine.

Diploneis gemmata (Grev.) Cl. var. p r i s t i o p h o r a (Jan.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 646, fig. 1050. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Diploneis Smithii (Bréb.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 647, 648, fig. 1051. – Marina, acque leggermente salmastre (euryhalina), litorale. – Saggi: 12, 14, 16; Is. Pontine.

Diploneis fusca (Greg.) Cl. var. p s e u d o f u s c a (Pantoc.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 656, fig. 1054. – Marina, litorale. – Saggi: 12. — Var. a m p h i g o m p h u s Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 657, fig. 1058. – Marina, litorale.

Diploneis fusca (Greg.) Cl. var. T y r r h e n i c a Zanon. – Zanon, Diatomee delle Isole Pontine, pag. 53, fig. 1. – « Valvis oblongis, apicibus late rotundatis, lateribus lenissime concavis, long. 78 μ, ad extremitates lat. 33 μ, in medio 32 μ; striis transversis 10 in 10 μ in medio rectis deinde versus extremitates incurve radiantibus. Habitat in mari tyrrhenico ad insulam S.^{ti} Petri in Sardinia, et ad insulam Pontiam ». – Saggi:

14. – Differisce dalla varietà e x c i s a (vedi N. E. Exped. A. S., tat. II, fig. 9; e Hunted, Kieselalg. p. II, fig. 1057 b) per avere le estremità non cuneate, ma nettamente semicircolari, per la costrizione e per le strie mediane non radianti, ma diritte.

Diploneis vacillans (A. S.) Cl. – Hustedt l. c., pag. 662, fig. 1060 a, d. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine. — Var. r e n i t e n s A. S. – Hustedt, l. c., pag. 663, fig. 1060 e, g. — Var. b a c i l l u m var. n. mihi. V. tav. n. N. 2. – « Valvis linearibus, longis, lateribus rectis, verticibus rotundatis, long. 52 μ, lat. 10 μ, striis transversis 16 in 10 μ. Habitat ad algas in mari apud Caput Ferratum propre Calarim in Sardinia meridionali ». – Saggi: 12.

Diploneis ovalis (Hilse) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 671, fig. 1065 a, c. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 15.

Diploneis papula (A. S.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 669, 670, fig. 1071 a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 13, 14, 15, 16, 17. — Var. c o n s t r i c t a Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 680, fig. 1071 d. – Marina, litorale. – Saggi: 15; Is. Pontine.

Diploneis notabilis (Grev.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 682, 683, fig. 1074. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Diploneis didyma (Ehr.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 685, fig. 1075 a, b. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 16, 17; Is. Pontine, I.

Diploneis elliptica (Ktz.) Cl. – Hustedt, l. c., peg. 690, fig. 1077 a. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 6; Sorso.

Diploneis divergens (A. S.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 700, fig. 1082. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 16; Is. Pontine.

Diploneis Weisflogii (A. S.) Cl. – Hustedt, l. c., pagg. 703, 704, fig. 1085. – Marina, litorale. – Saggi: 9, 10, 16.

Diploneis bombus (Ehr.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 704, fig. 1086 a, c. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 8, 12, 16, 17; Is. Pontine. — Var. K u t z i n g i (Grun.) Hustedt. – Hustedt, l. c., pag. 705, fig. 1086 d, c. – Marina, litorale. – Saggi: 14; Is. Pontine.

Diploneis Chersonensis (Grun.) Cl. – Hustedt, l. c., pag. 709, fig. 1058 a, b. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 11, 14, 15, 16; Is. Pontine, I.

Gen. Stauroneis Cleve 1893.

Stauroneis salina W. Sm. – Hustedt, Bacillariophyta, pag. 259, fig. 414. – Marina e d'acqua salmastra, di fondo. – Saggi: 5, 6, 8.

Gen. Anomoeoneis Pfitzer 1871.

Anomoeoneis sphaerophora (Ktz.) Pfitzer. – Hustedt, Bacillariophyta, pag. 262, fig. 422. – D'acqua dolce e salmastra, di fondo. – Saggi: 5.

Gen. Navicula Borg 1826.

F u s i f o r m e s

Navicula acus Cleve. – Cleve, Syn. N. D., p. I, pag. 106; pl. III, 29, 30. – Marina, litorale. – Saggi: 11.

O r t o s t i c h a e

Navicula cuspidata Ktz. – Hustedt, Bacillariophyta, pag. 268, fig. 433. Atlas. Schmidt, taf. 211, fig. 32 ! – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 11.

Navicula cuspidata Ktz. var. a m b i g u a (Ehr.) Cl. – Hustedt, Bacill., pag. 268, fig. 434. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 17.

Navicula halophila (Grun.) Cl. – De Toni, Syll., pag. 136 sub N. c u s p i d a t a var. h a l o p h i l a. – Grun. Cleve, Syn. N. D., p. I, pag. 109. Peragallo, l. c., pl. 7, fig. 20. Hustedt, Bacill., pag. 268, fig. 436. – D'acqua salmastra. – Saggi: 16.

M e s o l e i a e

Navicula mutica Ktz. fo. u n d u l a t a (Hilse) Grun. – Hustedt, Bacillariophyta, pag. 275. Peragallo, D.M.d.h. pl. 7, fig. 42. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 12, 15; Is. Pontine. — Var. v e n t r i c o s a (Ktz.) Cl. – Hustedt, Bacillariophyta, pag. 275, fig. 453 e. – D'acqua salmastra. – Saggi: 12, 15.

E n t o l e i a e

Navicula fusioides Grun. – Cleve, Syn. N. D. p. I, pag. 133. Peragallo, l. c., pl. 10, fig. 6. – Marina, di fondo. – Saggi: 11.

Decipientes

Navicula protracta Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 284, fig. 472. – D'acqua salmastra, rara, in acqua dolce. – Saggi: 15.

Microstigmaticae

Navicula plicata Doux. – Hustedt, Bacill. pag. 286, fig. 478. – D'acqua salmastra. – Saggi: 1.

Navicula scopulorum Bréb. var. belgica V. Heurek. – Cleve, Syn., p. I, pag. 152. V. Heurek, Syn., Suppl. B., fig. 29. – Marina, di fondo, e d'acqua salmastra. – Saggi: 17, 1.

Navicula (Schizonema) *Grevillei* (Ag.) Cl. – Cleve, Syn., p. I, pagg. 152, 153. Peragallo, l. c., pl. 8, fig. 14. – Marina, epifitica. – Saggi: 4, 15, 16; Is. Pontine.

Navicula libellus Greg. – Cleve, Syn., p. I, pag. 153. Peragallo, l. c., pag. 64, pl. 8, figg. 11, 12. – Marina, di fondo. – Saggi: 11.

Lineolatae

Navicula avenacea Bréb. = N. viridula var. avenacea V. Heurck, Syn. pl. 7, fig. 27 = Schizonema Smithii V. Heurck, l. c., pl. 15, fig. 33. Cleve, Syn. p. II, pag. 15. Peragallo, l. c., pl. 12, fig. 33. – D'acqua salmastra. – Saggi: 10.

Navicula viridula, Ktz – Hustedt, Bacill., pag. 297, fig. 503. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 8. — Var. slevicensis (Grun.) Cl. – Hustedt, Bacill., pag. 297. Peragallo, l. c., pl. 12, fig. 23. – D'acqua salmastra. – Saggi: 16.

Navicula vulpina Ktz. = N. viridula fo. maior A.S., Atlas Schmidt, taf. 47, figg. 53, 54. Cleve, Syn. p. II, pag. 15, 16, Hustedt, Bacill., pag. 297, fig. 504. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 10.

Navicula cari Ehr. – Hustedt, Bacill., pag. 299, fig. 512. – D'acqua dolce, di fondo. – Saggi: 5.

Navicula salinarum Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 295, fig. 498. – D'acqua salmastra, saline. – Saggi: 8, 17.

Navicula cryptocephala Ktz. var. veneta (Ktz.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 295, fig. 497 a. – D'acqua dolce e salmastra, saline. – Saggi: 5. — Var. pumila Grun. – Cleve, Syn. p. II, pag. 14. V. Heurck, Syn., pl. 8, fig. 11 sub. Navicula cryptocephala var. lancettula Schum. — N. exilis Ktz. p. p. – Il chiar. Hustedt (Bacill. pag. 295) crede bene includere questa varietà, ben distinta anche pel suo contorno, colle altre varietà: veneta, exilis, lancettula e subsalina, nella specie. – D'acqua salmastra, di fondo. – Saggi: 9.

Navicula (Schizonema) *mollis* (W. Sm.) Cl. – Cleve, Syn., p. II, pag. 26. Peragallo, l. c., pl. 12, figg. 11, 12. – Marina, epifitica. – Saggi: 1, 2, 6, 8, 9, 17; Isole Pontine.

Navicula (Schizonema) *corymbosa* C. Ag. – Cleve, Syn., p. II, pag. 26. V. Heurck, Syn., pl. 16, fig. 21. – Marina, litorale. – Saggi: 4, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Navicula cincta Ehr. var. leptocephala (Bréb.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 295. V. Heurck, pl. 7, figura 16. – D'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 15.

Navicula lanceolata Ag. – Cleve, Syn., p. II, pag. 21. Hustedt, Bacill., pag. 305, fig. 540. – D'acqua dolce e leggermente salmastra, litorale. – Saggi: 11. — Var. arenaria (Donk.) Cl. = N. arenaria Donk. – Cleve, Syn., p. II, pag. 22. Peragallo, l. c., pl. 13, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 12, 14, 15, 16, 17. — Var. tenella (A. S.) Cl. nec tenella Bréb. – Cleve, Syn. p. II, pag. 22. Atlas Schmidt, taf. 47, fig. 45 sub. N. tenella A. S. – La Nav. tenella Bréb. è la N. radiosa var. tenella Bréb.. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 11. – Il chiar. Hustedt, Bacillariophyta, non la cita. Perchè?

Navicula maculosa Donk. – Cleve, Syn. p. II, pag. 19. Atlas Schmidt, taf. 259, fig. 25. – Marina, litorale. – Saggi: 12; Is. Pontine.

Navicula directa W. Sm. – Cleve, Syn., p. II, pag. 27. Peragallo, l. c., pl. 12, fig. 6. – Marina, litorale. – Saggi: 17. — Var. incus A. S. – Cleve, l. c., pag. 27. Atlas Schmidt, taf. 37, fig. 7. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 17. — Var. subtilis Greg. – Cleve, l. c., pag. 27. Peragallo, l. c., pl. 12, fig. 8. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 17. Isole

Pontine. — Var. remota Grun. – Cleve, l. c., pag. 27, Atlas Schmidt, taf. 47; figg. 1, 2, 8, 9. – Marina, litorale. – Saggi: 15.

Navicula Chi Cleve. – Cleve, Syn., p. II, pag. 37; pl. I, fig. 29. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Navicula radiosa Ktz. – Hustedt, Bacill., pag. 299, fig. 513. – D'acqua dolce, e salmastra, litorale.

Navicula digito-radiata (Greg.) A. S. – Hustedt, Bacill., pag. 301, fig. 518. – D'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 6, 7, 8, 9, 17; Is. Pontine.

Navicula ammophila Grun. var. intermedia Grun. = N. cancellata Donk. fo. minuta Grun. – Cleve, Syn. p. II, pag. 30. Pantocseck, Bacill. mar. foss. Hungarn, p. II, taf. XI, fig. 190. – Misura: lungh. 16 μ, largh. 5 μ, strie 16 in 10 μ. – Marina, nota di Finlandia, M. del Nord, Capo Deschneff. Fossile in Ungheria. – Saggi: 9. – Il Peragallo, l. c., cita pel Mediterraneo la specie e la sua varietà flanatica, ma questa non è citata. È dunque nuova pel Mediterraneo.

Navicula falaisiensis Grun. var. lanceola Grun. – Cleve, l. c., p. II, pag. 21. Hustedt, Bacill., pag. 302, fig. 525. V. Heurck, Syn. pl. 14, fig. 6 b. – Di acqua dolce. Rara in Europa a Riesengebirge (Hustedt). – Saggi: 11 (Accidentale).

Navicula cancellata Donk. var. subcapitata Grun. – Cleve, Syn., p. II, pag. 30. Atlas Schmidt taf. 46, figg. 66, 68. – Marina, litorale. – Saggi: 17. — Var. retusa Bréb. – Cleve, l. c., pag. 46, figg. 45, 46, 74, 75. – Marina, litorale. – Saggi: 9.

Navicula pennata A. S. – Cleve, l. c., p. II, pag. 32. Atlas Schmidt, taf. 48, figg. 41, 43. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17. — Var. maxima, Cl. – Cleve, l. c., p. II, pag. 33, pl. I, fig. 36. – Marina, litorale. – Saggi: 12; I, III.

Navicula Zostereti Grun. – Cleve, l. c., p. II, pag. 31. Atlas Schmidt, taf. 47, figg. 42, 44. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Navicula crucifera Grun. – Cleve, l. c., p. II, pag. 32. Peragallo, l. c., pl. 13, fig. 12. – Saggi: 14; III, IV.

Navicula (Alloioneis) *mediterranea* Brunet Cl. – Cleve, l. c., p. II, pag. 33, pl. I, figg. 32, 33. – Marina, litorale. – Saggi: 9; I, II, III.

Punctatae

Navicula granulata (Bréb.) (nec Bail.) Cl. – Cleve, l. c., p. II, pag. 43. Peragallo, l. c., pl. 27, figg. 2, 3. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Navicula Baileyana A. S. = Nav. granulata Bail. – Cleve, Syn. p. II; pag. 48. Peragallo, l. c., pag. 148, pl. 27, figg. 12, 13. – Marina, litorale. – Saggi: 11.

Navicula pusilla W. S m. – Hustedt, Bacill., pag. 311, fig. 558. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 11, 12, 13, Is. Pontine.

Lyratae

Navicula lyra Ehr. – Cleve, l. c., p. II, pag. 63. Peragallo, l. c., pl. 22, fig. 3. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 8, 9, 12, 14, 16, 17; Is. Pontine, I. — Var. elliptica A. S. – Cleve, l. c., pag. 63; Atlas Schmidt, taf. 2, fig. 29. – Saggi: 17. — Var. atlantica A. S. – Cleve, l. c., pag. 63. A. Schmidt, N. S. D. taf. I, fig. 34. Peragallo, l. c., pag. 133 sub N. (abrupta var.?) atlantica A. S.; pl. 21, fig. 33. – Marina, litorale. – Saggi: 14. — Var. subcarinata A. S. – Cleve, l. c., pag. 64. Atlas Schmidt, taf. 2, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 9, 17. – Una delle forme pescate al saggio n. 8 è molto più largamente ovale; misura: lung. 80 μ, larg. 39 μ. strie 13 in 10 μ, punti 18 in 18 μ. — Var. intermedia Peragallo. – Peragallo, l. c., pag. 135; pl. 23, figg. 6, 12. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 8, 9, 10, 12, 17; Is. Pontine.

Navicula clavata Greg. var. Wrighti (O' Meara) Perag. – Peragallo, l. c., pag. VII, 4° Notes complementaires (pag. VI, 3°, Rectification au texte et renvois aux notes complementaires); pl. 24, fig. 4, sub Nav. clavata var. caribaea A. S. – Cleve, l. c., p. II, pag. 61. Atlas Schmidt, taf. 257, fig. 10 (Heiden) sub Nav. clavata var. caribaea Cl. – Boyer, Syn. N. A. Diat., pag. 415. – Frenguelli J., Diatomee del

Golfo di S. Mathias, pagg. 211, 212, lam. 1, fig. 10. – Marina, rara. Nota del Mediterraneo, Napoli, M. del Nord, Jamaica, M. dei Caraibi, Coste del Pacifico del N. America, Argentina. – Saggi: 14.

Navicula Hennedyi W. Sm. – Cleve, l. c., p. II, pag. 57. Peragallo, l. c., pl. 25, figg. 2, 3. – Marina, litorale. – Saggi: 16. — Var. circumsuta Grun. – Cleve, l. c., pag. 58. Atlas Schmidt, taf. 3, fig. 26. – Marina litorale. – Saggi: 16. — Var. cuneata Grun. – Cleve, l. c., pag. 59. Atlas Schmidt, taf. 3, fig. 4. – Marina, litorale. – Saggi: 17. — Var. furcata Perag. – Peragallo, l. c., pag. 141, pl. 24, fig. 16, 17. – Marina, litorale. – Saggi: 14, IV.

Navicula Sandriana Grun. var. laevis Cl. – Cleve, l. c., pag. 60. Peragallo, l. c., pl. 26, fig. 2. – Atlas Schmidt, taf. 3, fig. 10. – Marina litorale. – Saggi: 14.

Navicula abrupta Grev. – Cleve, l. c., pag. 61. Peragallo, l. c., pl. 21, figg. 35, 37. – Marina, litorale. – Saggi: 9, 11, 14; Is. Pontine.

Navicula approximata Grev. fo. typica Cl. – Cleve, l. c., pag. 62. Peragallo, l. c., pl. 24, figg. 14, 15. – Marina, litorale. – Saggi: 14. — Var. Sardoa var. n. mihi. V. fig. 2 nel testo – « Valvis ellipticis, verticibus late rotundatis, long. 48 μ, lat. 29 μ. area nuda elliptica, lateribus internis parallelis, verticibus semiarearum convergentibus, striis 12 in 10 μ,

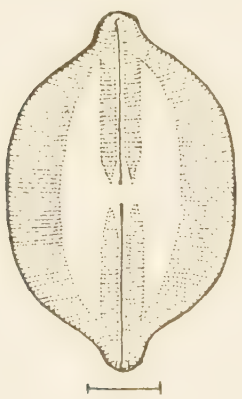


Fig. 3.
Nav. approximata var. sordoa v. n.

assialibus latis parallelis, verticibus ab ipsis efformatis ad nodum centralem cuneatis. Habitat in mari ad insulam Sti Petri Sardiniae meridionalis». – Saggi: 14.

Navicula forcipata Grev. – Cleve, l. c., pag. 65. Peragallo, l. c., pl. 26, fig. 28. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 15; Isole Pontine. — Var. punctata Cl. Cleve, l. c., pag. 65. Peragallo, l. c., pl. 21, figg. 25, 26. – Marina, litorale. – Saggi: 12, IV. — Var. nummularia Grev. – Cleve, l. c., pag. 66. Peragallo, l. c., pl. 21, fig. 31. Atl. Schmidt, taf. 70, figg. 30, 31, 39, 40. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 17; Is. Pontine.

Laevistriatae

Navicula palpebralis Bréb. var. angulosa Greg. – Cleve, Syn., p. II, pag. 70. Peragallo, l. c., pl. 10, fig. 22. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17; I.

Gen. Pinnularia Ehrenberg 1843.

Pinnularia microstauron (Ehr.) Cl. – Hustedt, Bacill., pag. 320, fig. 582. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5.

Pinnularia borealis Ehr. – Hustedt, Bacill., pag. 326, fig. 597. – D'acqua dolce, ubiquitaria, aerofila. – Saggi: 5, 12, 15; Is. Pontine, in mare (accidentale).

Pinnularia gibba Ehr. var. parva (Ehr.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 327, fig. 603. – D'acqua dolce. – Saggi: 5.

Pinnularia Trevelyana Donk. – Cleve, Syn. p. II, pag. 98. V. Heurck, Syn. Suppl. A, figg. 5, 6. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Gen. Trachyneis Cleve 1893.

Trachyneis aspera (Ehr.) Cl. – Cleve, l. c., p. I, pag. 191. Peragallo, l. c., pl. 29, figg. 1, 2. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 11, 12, 14; Is. Pontine, I. — Var. pulchella W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 191, Atlas Schmidt, taf. 48, figg. 12, 13. – Marina, litorale. Saggi: 7, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine. — Var. intermedia Cl. – Cleve, l. c., pag. 192. Peragallo, l. c., pl. 29, figg. 3, 4 – Marina, litorale. – Saggi: 7, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Gen. Oestrupia Heiden 1906.

Oestrupia Powellii (Heiden) var. Vidovichii Grun. = Caloneis Powellii (Lewis) var. Vidovichii Grun. – Cleve, Syn. p. I, pag. 63. Atlas Schmidt, taf. 264, figg. 8, 9. – Marina, litorale. – Saggi 12, 14, 16, 17; Is. Pontine.

Gen. Caloneis Cleve 1893.

Caloneis liber (W. Sm.) Cl. var. genuina Cl. – Cleve, Syn., p. I, pag. 54. Atlas Schmidt, taf. 50, figg., 16, 18, 19, 21, 37. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 10, 16, 17; Is. Pontine, I. — Var. linearis (Grun.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 54. Atlas Schmidt, taf. 50, fig. 38, 40. – Marina, litorale. – Saggi: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine. — Var. excentrica (Grun.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 55. Atlas Schmidt, taf. 50, fig. 30. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine. — Var. bicuneata (Grun.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 55. Atlas Schmidt, taf. 50, figg. 22, 23, 25. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Caloneis formosa (Greg.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 58, Peragallo, l. c., pl. 10, fig. 3, sub Navicula liburnica Grun. – Marina e d'acqua salmastra, litorale.

Gen. Amphipleura Kützing 1844.

Amphipleura rutilans Trent. var. antarctica (Harv.) Grun. = Schizonema parasiticum Harvey = Berkeleia rutilans var. antarctica Grun. = Berkeleia parasitica Grun. V. Heurck, Syn., pl. 17, fig. 20. Berkeleia rutilans var. parasitica Harvey, Peragallo, l. c., pag. 51, pl. 7, figg. 12, 13. – Marina, epifitica. – Saggi: 15.

Gen. Gyrosigma Hassal 1845.

Gyrosigma strigilis W. Sm. var. tropica Grun. – Cleve, Syn. N. D. p. I, pag. 115. Peragallo, Monographie du gen. Pleurosigma, pag. 21, pl. VIII, fig. 7. – Marina, litorale. – Saggi: 8.

Gyrosigma attenuatum (Ktz.) Cl. = Pleurosigma hippocampus W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 115, 116. Peragallo, Mon. Pl. pl. 7, fig. 8. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 1, 6.

Gyrosigma balticum Ehr. – Cleve, l. c., pag. 118. Peragallo, Monogr. Pleur., pl. 7, fig. 19, 20. – Marino e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 7, 10, 17.

Gyrosigma diminutum Grun. – Cleve, l. c., pag. 119. Peragallo, Monogr. Pleur., pl. 7, fig. 31. – Marino litorale. – Saggi: 7.

Gurosigma distortum W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 116. Peragallo, Monogr. Pleur., pl. 8, fig. 32. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 8.

Gyrosigma Calaritanum sp. n. mihi. V. tav. n. fig. n. 4. « Valvis lanceolatis, fere rhomboideis, verticibus prolongatis ad quartam partem totius longitudinis, strictis 1, 5 μ obtusis; long. valvae 57 μ, lat. 9,5 μ. Rhaphe diagonali recta, ad vertices incurvata, nodulo centrali ovali, striis incospicuis. Habitat in limo submarino prope Calarim in Sardinia ». – Saggi: 9. – Sebbene non sia riuscito a contare le strie, è certo però che sono come nel genere Gyrosigma.

Gyrosigma Wansbeckii Donk. – Cleve, l. c., pag. 119. Peragallo, Monogr. Pleur., pl. 7, fig. 27, 24. – Marino e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 7. — Var. subsalina Perag. – Cleve, l. c., pag. 119. Peragallo, l. c., pl. 8, figg. 16, 17. – Marino, litorale. – Saggi: 7.

Gyrosigma rectum Donk. var. Thumii Cl. – Cleve, l. c., pag. 120. Peragallo, l. c., pl. 9, fig. 11. – La linea mediana nella figura citata è erroneamente rappresentata come centrale. – Marino, litorale. – Saggi: 16.

Gyrosigma robustum Grum. – Cleve, l. c., pag. 121. Peragallo, l. c., pl. 10, fig. 4. – Marino, litorale. – Saggi: 16.

Gen. Pleurosigma W. Sm. 1852.

Pleurosigma nubecola W. Sm. var. subrecta Cl. – Cleve, Syn., p. I, apg. 35. Poragallo, Mono. Pleur, pl. 5, fig. 30. – Marino, litorale. – Saggi: 11.

Pleurosigma Nicobaricum Grun. – Cleve, l. c., pag. 36. Peragallo, l. c., pl. 4, fig. 9. – Marino, litorale. – Saggi: 11, 14; IV.

Pleurosigma elongatum W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 39. Peragallo, l. c., pl. 3, fig. 5, 8. – Marino e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 17.

Pleurosigma longum Cleve. – Cleve, l. c., pag. 38. Peragallo, l. c., pl. 2, fig. 2. – Marino, litorale. – Saggi: 17; Is. Pontine. — Var. inflata Perag. – Cleve, l. c.,

pag. 39, Peragallo, l. c., pl. 1, fig. 10. – Marino, litorale. Corsica (Peragallo). – Saggi: 17; Is. Pontine.

Pleurosigma rigidum W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 39. Peragallo, l. c., pl. 6, figg. 3, 6. – Marino, litorale. – Saggi: 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, IV.

Pleurosigma Normani Ralfs. – Cleve, l. c., pag. 40. Peragallo, l. c., pl. 4, pag. 6, 7. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 8, 9, 11, 16, 17; Is. Pontine.

Pleurosigma angulatum Quekett. – Cleve, l. c., pag. 40. Peragallo, l. c., pl. 5, figg. 3, 5. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 10, 16. — Var. u n d u l a t a Grun. – Cleve, l. c., pag. 40. Peragallo, l. c., pl. 5, fig. 6. – Marino, litorale. – Saggi: 12. — Var. s t r i g o s a (W. Sm.) Cl. – Cleve l. c., pag. 41. Peragallo, l. c., pl. 5, figg. 1, 2. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 10, 16; I.

Pleurosigma (Rhoicosigma) *Stuxbergii* Cleve et Grun. – Cleve, l. c., pag. 41. Peragallo, l. c., pag. 15, pl. 6, fig. 10. – Marino, litorale. Terra Francesco Giuseppe, M. di Kara, Capo Wan, Karema. – Saggi: 11. – Corrisponde per la misura ed il contorno alla citata figura del Peragallo che ne forma la varietà d i m i n u t a non citata dal Cleve, ma dallo stesso inclusa nella specie. Il Peragallo dice che questa varietà abita in acqua dolce; perciò il suo rinvenimento nel campione esaminato deve ritenersi accidentale.

Pleurosigma acutum Normann. – Cleve, l. c., pag. 42, Peraragallo, l. c., pl. 3, figg. 1, 2, 4. – Marino, litorale. – Saggi: 17.

Pleurosigma aestuarii Brèb. – Cleve, l. c., pag. 42. Peragallo, l. c., pl. 5, figg. 12, 13. – Marino, litorale. – Saggi: 7, 9, 10, 11, 17.

Pleurosigma latum Cleve. – Cleve, l. c., pag. 42. Peragallo, l. c., pl. 3, figg. 17, 19. – Marino, litorale. – Saggi: 8.

Pleurosigma speciosum W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 44. Peragallo, l. c., pl. 2, figg. 13, 16. – Marino, litorale. – Saggi: 7.

Pleurosigma formosum W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 45. Peragallo, l. c., pl. 1, figg. 4, 5. – Marino, litorale. – Saggi: 4, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17; Is. Pontine. — Var. d a l m a t i c a Grun. – Cleve, l. c., pag. 45, pl. 4, fig. 21. Peragallo, l. c., pl. 2, figg. 6, 9. – Marino, litorale. – Saggi: 8, 15, 17. — Var. b a l e a r i c a Perag. – Cleve, l. c., pag. 45. Peragallo, l. c., pl. 1, figg. 6, 7. – Marino, litorale. – Saggi: 10; Is. Pontine.

Pleurosigma acuminatum Ktz. – Cleve, l. c., pag. 114. Peragallo, l. c., pl. 7, figg. 36, 37. – Marino, litorale. – Saggi: 15, 17.

Pleurosigma Sardoum sp. n. mihi V. tav. n. N. 3. – « Valvis lanceolatis-subrhomboideis, 47 μ longis, 14 μ latis, marginibus prope summitatem alternatim enflatis et ad apices rotundatos leniter incavatis, ita ut vertices subcapitati evadant. Rhaphe diagonali recta, ad vertices incurvata; nodulo centrali rhomboidali, nodulis apicalibus furcatis. Striis 24–25, μ. 10 n. Habitat in limo submarino prope Calarim in Sardinia ». – Saggi: 10.

Gen. Toxonidea Donkin 1858.

Toxonidea insignis Donkin. – Cleve, Syn, N. D., p. I, pag. 45, 46. Peragallo, Monogr. Pleur., pl. 9, figg. 18, 19. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 11.

Sottofam. Amphiproroideae

Gen. Amphiprora Ehrenberg 1843.

Amphiprora alata Ktz. – Cleve, Syn. N. D., p. I, pag. 15, 16. Hustedt, Bacill., pag. 340, fig. 625. – D'acqua salmastra (euryhalina), litorale. – Saggi: 1; Sorso, I.

Amphiprora paludosa W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 14, Hustedt, Bacill., pag. 339, fig. 624. – D'acqua salmastra (curyhalina), litorale. – Saggi: 8.

Gen. Tropidoneis Cleve 1891.

Tropidoneis lepidoptera (Greg.) Cl. – Cleve, Syn. N. D., p. I, pag. 25. Peragallo, D. M. d. F., pl. 39, figg. 3, 7. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 17; Is. Pontine, I. — Var. m i n o r Cl. – Cleve, l. c., pag. 25. Peragallo, l. c., pl. 39, figg. 14, 16. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 16. — Var. d e l i c a t u l a Grev. – Cleve, l. c., pag. 39. Peragallo, l. c., pl. 39, figg. 11, 13. – Marina litorale. – Saggi: 12, 16, 17; Is. Pontine.

Tropidoneis maxima Greg. – Cleve, l. c., pag. 26. Peragallo, l. c., pl. 40, figg. 1, 2. – Marina, litorale. – Saggi: 6; Is. Pontine. — Var. s u b a l a t a Cl. – Cleve, l. c., pag. 26. Peragallo, l. c., pl. 40, figg. 5, 6. – Marina, litorale. – Saggi: 17; IV.

Tropidoncis gibberula (Grun.) Cl.–Cleve, l. c., pag. 26. Peragallo, l. c., pl. 40, figg. 8, 9. – Marina (euryhalina), litorale. – Saggi: 12.

Tropidoneis elegans (W. Sm.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 27. Peragallo, l. c., pl. 41, figg. 2, 4. – Marina, litorale. – Saggi: 17; Isole Pontine. — Var. a d r i a t i c a Grun. – Cleve, l. c., pag. 27. Peragallo, l. c.,pl. 4, figg. 5, 6. – Marina, litorale. – Saggi: 7.

Tropidoneis vitrea (W. Sm.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 27. Peragallo, l. c., pl. 41, figg. 7, 10. – Marina litorale. – Saggi: 14, 16; Is. Pontine. — Var. m e d i t e r r a n e a (Grun). Cl. – Cleve, l. c., pag. 27. Peragallo, l. c., pl. 11, 13. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 6, 7, 8, 9, 11.

Gen. Auricula Castracane 1873.

Auricula adriatica Perag. – Peragallo, D. M. d. Fr., pag. 19 s; pl. 42, figg. 4, 5. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17.

Sottofam. Gomphocymbelloideae

Gen. Amphora Ehrenberg 1840.

Subgen. A m p h o r a Cleve.

Amphora dubia (Greg.) A. S. – Cleve, Syn. Nav. D., p. II, pag. 102. Peragallo, D. M. d. Fr. pl. 44, figg. 1, 5. – Marina, litorale. – Saggi: 15.

Amphora valida Perag. – Cleve, l. c., pag. 102, Peragallo, l. c., pagg. 198, 199; pl. 44, fig. 3. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Amphora Pusio Cl. – Cleve, l. c., pag. 102. Peragallo, l. c., pl. 44, figg. 8, 9. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 13, 14, 16, 17. – Var. p a r v u l a Flögel. – Peragallo, l. c., pag. 199; pl. 44, fig. 10. Marina, litorale. – Saggi: 8. – Il Cleve crede di poterla includere nel tipo. Si distingue per la sua piccolezza.

Amphora marina (W. Sm.) V. Heurck. – Cleve, l. c., pag. 103. Peragallo, l. c., pl. 44, figg. 15, 17. – Marina, litorale. – Saggi: 17; Is. Pontine.

Amphora proteus Greg. – Cleve, l. c., pag. 103. Peragallo, l. c., pl. 44, figg. 24, 27. – Marina ed acqua salmastra, litorale. – Saggi: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15,16, 17; Is. Pontine, Santa Gilla. — Var. c o n t i g u a Cl. – Cleve, l. c., pag. 103. Atlas Schmidt, taf. 27, figg. 7, 9. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 1, 11. — Var. o c u l a t a Perag. – Peragallo, l. c., pag. 201; pl. 44, figg. 21, 22. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 12, 14, 17.

Amphora robusta Greg. – Cleve, l. c., pag. 103. Peragallo, l. c., pl. 44, figg. 33, 34. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Sorso.

Amphora arenicola Grun. – Cleve, l. c., pag. 104; pl. IV, figg. 10, 20. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Amphora ovalis Ktz. var l i b y c a (Ehr.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 104. Atlas Schmidt, taf. 26, figg. 102, 111. – D'acqua dolce e salmastra, litorale. – Saggi: 8, 16, 17; Is. Pontine. — Var. p e d i c u l u s Ktz. – Cleve, l. c., pag. 105. V. Heurck, Syn., pl. 1, fig. 6. – D'acqua dolce e leggermente salmastra. – Saggi: 5, Sorso.

Amphora perpusilla Grun. – Cleve, l. c., pag. 105. V. Heurek, l. c., pl. 1, fig. 11. – D'acqua dolce, sulla terra bagnata. – Saggi: 6, 7, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Amphora mexicana A. S. – Cleve, l. c., pag. 105. Atlas Schmidt, taf. 27, figg. 47, 48. – Marina, litorale. – Saggi: 8.

Amphora gigantea Grun. – Cleve, l. c., pag. 105. Atlas Schmidt, taf. 27, fig. 46. – Marina, litorale. – Saggi: 17; I, II. — Var. o b s c u r a Cl. – Cleve, l. c., pagina 106. Atlas Schmidt, taf. 28, fig. 17. Peragallo, l. c., pl. 44, figg. 9, 11. – Marina, litorale. – Saggi: 10.

Subgenus D i p l a m p h o r a Cl.

Amphora crassa Greg. – Cleve, l. c., pag. 109. Peragallo, l. c., pl. 46, fig. 8. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 8, 12, 16; Is. Pontine. – Nel materiale in esame è anche frequente la var. p u n c t a t a A. S. che il Cleve unisce in sinonimia al tipo. V. Atlal Schmidt, taf. 28, figg. 30, 33. — Var. s p u r i a Cl. – Cleve, l. c., pag. 110. Peragallo, l. c., pl. 46, fig. 2. Atlas Schmidt, taf. 46, fig. 2. – Marina, litorale. – Saggi: 16. – Nella valva osservata mancano punti sotto la linea longitudinale, di modo che rimane un'area nuda sopra la rafe. Lungh. 67 μ, largh. 14 μ strie. 17 in 10 μ.

Fig. 4. A. crassa var. Sölswigiensis fo. minor

— Var. Sölswigiensis Petit. fo. minor f. n. mihi. Vedi fig. 4 nel testo. Corrisponde perfettamente alla fig. 17 (senza nome, di Sölswig) della tav. 28 dell'Atlas Schmidt, determinata dal Cleve (Syn., p. II, pag. 109); ne differisce solo per la misura, essendo la valva di 60 μ di lungh., 11 μ di largh., le strie 10 in. 10 μ – Saggi: 6.

Amphora egregia (Ehr.). A. S. – Cleve, l. c., pag. 110. Peragallo, l. c., pl. 46, figg. 12, 13. Atlas Schmidt, taf. 28, fig. 13. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 16; Is. Pontine.

Amphora Graeffii (Grun.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 113. Peragallo, l. c., pl. 46, figg. 14, 15. – Saggi: 11, 16; Is. Pontine. – Marina, litorale.

Amphora Grevilleana Greg. – Cleve, l. c., pag. 113. Peragallo, l. c., pl. 46, figg. 18, 19. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Amphora Janischii A. S. – Cleve, l. c., pag. 115. Atlas Schmidt, taf. 25, fig. 53. – Marina, litorale. – Saggi: 16.

Amphora cuneata Cleve. – Cleve, l. c., pag. 116; pl. III, figg. 23, 25. – Marina, litorale. — Saggi: 15.

Subgenus Halamphora Cl.

Amphora veneta Htz. – Cleve, l. c., pag. 118, Hustedt, Bacill., pag. 345, fig. 631. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 5, 6, 15; Is. Pontine.

Amphora commutata Grun. – Cleve, l. c., pag. 119. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 14. – D'acqua salmastra. – Saggi: 5, 6, 8; Sorso.

Amphora bigibba Grun. – Cleve, l. c., pag. 120. Atlas Schmdit, taf. 25, figg. 66, 67, 69, 70, 77. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 10, 16, 17; Is. Pontine: I, III, IV.

Amphora coffaeiformis Ag. – Cleve, l. c., pag. 120. Hustedt, Bacill., pag. 345, fig. 634. – D'acqua salmastra, saline, sorgenti calde, litorale. – Saggi: 2, 6, 16; Is. Pontine. — Var. borealis Ktz. – Cleve, l. c., pag. 121. Atlas Schmid, taf. 26, fig. 81. V. Heurck, Syn. pl. I, fig. 20 sub A. salina β minor. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 9, 12.

Amphora acutiuscula Ktz. – Cleve, l. c., pag. 121. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 29.– Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 2, 3, 8, 11, 15, 16; Is. Pontine. – Lo Hustedt (Bacill. pag. 346) ne fa una varietà di coffaciformis Ag. Il Cleve dice che questa è più grande, ha le strie più fitte, zona distintamente striata, ma, soggiunge, tutte queste caratteristiche sono variabili ed in realtà ambedue le specie sono collegate da forme intermedie, com'è il caso di A. macilenta Greg.

Amphora macilenta Greg. – Cleve, l. c., pag. 121, 122. Peragallo, l. c., pl. 50, figura 26. Marina, litorale. – Saggi: 3, Santa Gilla.

Amphora cunotia Cl. – Cleve, l. c., pag. 122; pl. II, figg. 2, 3. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 15.

Amphora costata W. Sm. – Cleve, l. c., pag. 122. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 20. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 14; Is. Pontine.

Amphora Terroris (Ehr.) Cl. – Cleve, l. c,. pag. 122. Peragallo, l. c., pl. 50, figg. 15, 16. – Atlas Schmidt, taf. 26, fig. 33. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 11.

Amphora exigua Greg. – Cleve, l. c., pag. 123. Peragallo, l. c., pl. 50, figg. 30, 31. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 3, 4, 8, 15, 17; Is. Pontine.

Amphora granulata Greg. – Cleve, l. c., pag. 123. Cleve P. T., Diat. of. Clyde, pag. 525, pl. 14, fig. 96. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14, 15.

Amphora turgida Greg. – Cleve, l. c., pag. 123. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 33. – Marina litorale. – Saggi: 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine.

Amphora angularis Greg. – Cleve, l. c., pag. 124. Atlas Schmidt, taf. 25, fig. 83. – Marina, litorale. – Saggi: 11.

Amphora rostrata sp. n. mihi. V. tav. n. N. 9. – « Valvis long. 48 μ, lat. 1, 6 μ. margine ventrali arcuato, dorsali arcuato in medio incavato, apicibus rostratis, rostro inferius protracto et rotundato, superius alato ed acuminato. Striis 12 in 10 μ, radiantibus, ad mediatatem longitudinalem linea obscura in medio concava insectis. Habitat in mari ad Calarim, inter algas ». – Saggi: 11. — Var. minor var. n. mihi V. tav. n. N.10. « Differt a typo long. 23-27 μ, lat. 5 μ, in constrictione 4 μ; striis 16-18 in 10 μ. – Habitat in mari ad insulam Santi Petri in Sardinia meridionali ». – Saggi: 14. – Trovo riscontro di queste due forme nella fig. 9, taf. 1 (Bd. VIII, taf. 31) della « Deutsche Südpolar Expedition

1901-903 » dell'Heiden, descritta a pagina 639, forma pescata all'Isola del Capo Verde, che misura 28 μ. di lunghezza, 6-5μ di larghezza, strie 14 in 10 μ, denominata dall'Autore Amphora hamata. Ma in essa il margine ventrale è perfettamente rettilineo colle estremità della valva bruscamente piegate in giù; nel mezzo della valva le strie non sono radianti, ma diritte, e manca la linea oscura longitudinale nel mezzo della valva parallela al dorso di cui è dotata la forma di Sardegna.

Amphora Pampaninii sp. n. mihi V. tav. n., N. 6. – « E minimis, long. 13 μ, lat. 5 μ; valvis latere dorsali semicircularibus, apicibus rotundatis; latere ventrali in medio abrupte concavo, stauro brevi ornato, marginibus hinc inde recurvatis. Costis striatis radiantibus, in medio deficientibus 12, in 10μ, bis latius longitudinaliter interruptis, superius et inferius punctis rectangularibus confectis, medianis longioribus. Habitat in aquis subsalsis apud Calarim in Sardinia ». – Saggi: 7. – Per la disposizione dei punti che formano le coste, interrotti da spazi longitudinali, essa può essere designata al sottogenere Diplamphora Cl.

Subgenus Oxyamphora Cleve.

Amphora arcus Greg. Cleve, l. c., pag. 127. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 6. – Marina, litorale. – Saggi: 16, 17; Is. Pontine.

Amphora Gallurae sp. n. mihi. V tav. n. N. 7. – « Valvis triangularibus, long. 106μ lat. 19 μ, apicibus rotundatis rectis; margine dorsali anguloso, ventrali recto. Striis leniter radiantibus, 12 in 10 μ, punctis oblongis 12 in 10 μ confectis, prope medietatem inferius lenioribus, spatium fere nudum semilanceolatum hinc inde versus vertices acutum, prope centrum rotundatum efficientibus; rhaphe recta, ad nodulum centralem area brevi elucente confecto. Margine ventrali striato. Habitat in mari ad Sm Theresiam Gallurae in Sardina septemtrionali, in arena silicea inter Alsidium helminthocorthon Ag. ». – Saggi: 16. – Differisce da A. rhombica Kitton per gli apici non curvati, pel margine ventrale retto, per le strie molto meno radianti, nè disposte in linee ondulate longitudinali, nè intercalate da strie più brevi verso il margine dorsale. Vedi A. rhombica Kitton in Atlas Schmidt, tat. 40, fig. 39, con buona descrizione in Boyer (Syn. N. Am. Diat.) pag. 266, e Cleve, Syn. Nav. Diat, p. II, pag. 127.

Amphora acuta Greg. var. arcuata A. S. – Cleve, l. c., pag. 128. Atlas Schmidt, taf. 26, figg. 27, 29. – Marina, litorale. – Saggi: 9; Is. Pontine, IV.

Amphora ostrearia Bréb. var. vitrea A. S. – Cleve, l. c., pag. 129. Atlas Schmidt, pag. 26, fig. 25. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 17. — Var. belgica Grun. – Cleve, l. c., pag. 130. V. Heurck, Syn. pag. 36. Peragallo, l. c., pl. 49, fig. 16. – Marina, litorale. – Saggi: 6.

Amphora laevis Greg. – Cleve, l. c., pag. 130, Atlas Schmidt, taf. 76, fig. 10. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 14. — Var. laevissima Greg. – Cleve, l. c., pag. 130. Atlas Schmidt, taf. 26, figg. 3, 13, 14. – Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 17; Is. Pontine. — Var. minuta Cl. – Cleve, l. c., pagina 130. Differisce per la misura: longit. 16, 18 μ, lat. 8 μ. – Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 17. — Var. perminuta Grun. – Cleve, l. c., pag. 130. Peragallo, l. c., pl. 49, fig. 10. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Subgenus Amblyamphora Cleve

Amphora inflesca Bréb. = Okedenia inflexa Eulenstein. – Cleve, l. c., pag. 131. Peragallo, l. c., pl. 49, pagg. 1, 2. – Marina, pelagica. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Amphora obtusa Greg. – Cleve, l. c., pag.131. Peragallo, l. c., pl. 48, figg. 9, 10. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 18; Is. Pontine, I. — Var. oceanica Castr. – Cleve, l. c., pag. 131. Castracane, Challenger Exped., pl. 27, fig. 20. Peragallo, l. c., pl. 48, fig. 4. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 17; Is. Pontine, III, IV.

Amphora spectabilis Greg. – Cleve, l. c., pag. 132 Atlas Schmidt, taf. 40, figg. 18, 23. – Marina, litorale. – Saggi: 9.

Subgenus Psammamphora Cleve.

Amphora arenaria Douk. – Cleve, l. c., pag. 133. Atlas Schmidt, taf. 40, figg. 8, 10, 12. – Marina (estuari). – Saggi: 16, 17; Is. Pontine, I.

Amphora ocellata Donk. var. cingulata Cl. – Cleve, l. c., pag. 133; pl. III, fig. 39. Atlas Schmidt, taf. 26, fig. 17. – Marina, litorale. – Saggi: 8, 15, 16; Is. Pontine.

Subgenus Cymbamphora Cleve.

Amphora angusta (Greg.) Cl. – Cleve, l. c., pag. 135. Athas Schmidt, taf. 25, fig. 15. – Marina, litorale. – Saggi: 15, 16. — Var. ventricosa Greg. – Cleve, l. c., pag. 135. Peragallo, l. c., pl. 50, fig. 39. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Subgenus Calamphora Cleve.

Amphora formosa Cl. – Cleve, l. c., pag. 130. Atlas Schmidt, taf. 28, fig. 34; fig. 2. – Marina, litorale. – Saggi: 1, I, IV.

Non ancora assegnata ad alcun sottogenere

Amphora Clevei Grun. – Cleve, l. c., pag. 140. Atlas Schmidt, taf. 25, figg. 46, 48. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 14, 17.

Gen. Gomphonema Agadh 1824.

Gomphonema acuminatum Ehr. – Hustedt, Bacill., pag. 370, fig. 683. – D'acqua dolce. – Saggi: 15 (accidentale).

Gomphonema parvulum (Ktz.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 372, fig. 713 a. – D'acqua dolce. – Saggi: 5.

Fam. Epithemiaceae

Gen. Epithemia Bréhisson 1838.

Epithemia zebra (Ehr.) Ktz. – Hustedt, Bacill., pag. 384, fig. 724. – D'acqua dolce e salmastra, epifitica. – Saggi: 3; Santa Gilla. — Var. proboscidea (Ktz.) Grun. – Peragallo, l. c., pl. 77, figg. 32, 34; pag. 305. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 10; Sorso. – Il chiar. Husted include questa varietà con quella porcellus (Ktz.) Grun.

Gen. Rhopalodia Otto Müller 1895.

Rhopalodia gibba (Etr.) O. Müller. – Hustedt, Bacill., pag. 390, fig. 740. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 10, 17: Is. Pontine, Sorso.

Rhopalodia gibberula (Etr.) O. Müller. – Hustedt, Bacill., pag. 391, fig. 742. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 17; Is. Pontine, Sorso. — Var. protracta (Grun.) O. Müller. – Hustedt, Bacill., pag. 391, fig. 743. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 17; Is. Pontine. — Var. baltica (Schumann) O. Müller. – Schumann, Preuss. Diat. (1864) pag. 183. Atlas Schmdit, tat. 253, figg. 33, 37. – Marina, laghi salati. – Saggi: 17; Is. Pontine.

Rhopalodia musculus (Ktz.) O. Müller. – Hustedt, Bacill., pag. 392, fig. 745. – Marina e d'acqua salmastra, epifitica e litorale. – Saggi: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, Santa Gilla. — Var. constricta (IV Sm.) O. Müller. – Peragallo, l. c., pag. 303, figg. 11, 17, pl. 77. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Fam. Nitzschieae

Gen. Hantzschia Grunow 1880.

Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 394, flg. 747. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 4, 5, 11, 12, 15, 17.

Hantzschia marina (Donk.) Grun. – Peragallo, l. c., pag. 276, pl. 71, fig. 19. Marina, litorale. – Saggi: 14.

Hantzschia hyalina Grun. – Peragallo, l. c., pag. 276, pl. 71, fig. 12. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Gen. Bacillaria Gmelin 1788.

Bacillaria paradoxa Gmel. – Peragallo, D. M. d. Fr., pag. 280; pl. 72, fig. 16. – Marina e d'acqua salmastra, planctonica. – Saggi: 17.

Bacillaria socialis Greg. = Nitzschia socialis Pritch. – Peragallo, l. c., pag. 280; pl. 72, figg. 7, 8. – Marina, planctonica. – Saggi: 17.

Gen. Nitzschia Hassal 1845.

Tryblionellae

Nitzschia tryblionella Hantz. var. debilis (Arnott) A. Mayer-Hustedt, Bacill., pag. 400, fig. 759. Peragallo, D. M. d. Fr., pag. 266, pl. 69, fig. 9. – D'acqua salmastra. – Saggi: 8.

Nitzschia calida Grun. = N. tryblionella var. calida (Grun.) Perag. – Peragallo, l. c., pag. 266, pl. 69, fig. 10. – D'acqua salmastra. – Saggi: 6.

Nitzschia punctata (W. Sm.) Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 401, fig. 602. – D'acqua salmastra. – Saggi: 6, 7, 9, 10, 11, 14, 17; Is. Pontine. — Var. coarctata Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 401. Peragallo, l. c., pl. 49, figg. 26, 27. – Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 7, Is. Pontine. — Var. elongata Grun. – Peragallo, l. c., pag. 268; pl. 69, fig. 25. – Marina, raro in acqua dolce (Lanzi). – Saggi: 7, 14; Is. Pontine.

Nitzschia lanceola Grun. – Cleve et Grun., Arctics Diatoms, pag. 68, V. Heurck, Syn., pl. 57, fig. 6. – Marina, litorale. - Saggi: 10.

Panduriformes

Nitzschia panduriformis Greg. – Peragallo, l. c., pag. 268; pl. 70, figg. 3, 5. – Marina, litorale. – Saggi, 11, 14, 15, 16; Is. Pontine, I. — Var. lata Witt. – Peragallo, l. c., pag. 269; pl. 70, fig. 1. – Marina, litorale. – Saggi: 15. — Var. minor Greg. – Peragallo. l. c., pag. 269; pl. 70, fig. 6. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine. — Var. abrupta Perag. – Peragallo, l. c., pag. 269; pl. 70, fig. 7. – Marina, litorale. – Saggi: 17. — Var. continua Grun. – Peragallo, l. c., pagg. 269, 270; pl. 70, figg. 10, 12. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 14, 15, 16, 17; Isole Pontine.

Apiculatae

Nitzschia marginulata Grun. – Peragallo, l. c., pag. 270, pl. 70, fig. 14, 17. – Marina, litorale. – Saggi: 5, 7. — Var. didyma Grun. – V. Heurck, Syn. pl. 58, figg. 14, 15. – De Toni, Syll., pag. 504. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Sorso. — Var. subconstricta Grun. – V. Heurck, Syn. pl. 58, fig. 12. De Toni, Syll, pag. 504. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Nitzschia Hungarica Grun. – Peragallo, l. c., pag. 271; pl. 70, figg. 22, 23. Hustedt, Bacill., pag. 401, fig. 766. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 1, 5, 6; Is. Pontine.

Nitzschia apiculata (Greg.) Grun. – Peragallo, l. c., pag. 271; pl. 70, figg. 24, 25. Hustedt, Bacill., pag. 401, fig. 765. – D'acqua salmastra. – Saggi: 3, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17; Is. Pontine, Sorso, Santa Gilla.

Nitzschia acuminata (W. Sm.) Grun. – Peragallo, l. c., pag. 271; pl. 70, figg. 18, 21. Hustedt, Bacill., pag. 401, fig. 764. – D'acqua salmastra. – Saggi: 1, 4, 6, 7, 8, 9, 14; Santa Gilla.

Vivaces

Nitzschia maiuscula Grun. – Peragallo, l. c., pag. 278; pl. 71, fig. 8, Atlas Schimidt, tab. 333, fig. 8. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Bacillariae

Nitzschia macilenta W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 279; pl. 72, fig. 12. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 17; Is. Pontine.

Nitzschia longa Grun. – Peragallo, l. c., pag. 279; pl. 72, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 12, 16; Is. Pontine.

Nitzschia media Hantzsch. – Peragallo, l. c., pag. 281; pl. 72, fig. 12. – Marina, litorale. – Saggi: 17.

Spathulatae

Nitzschia angularis W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 284; pl. 73, fig. 6, 7. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine. — Var. affinis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 284; pl. 73, fig. 8. – Marina, litorale. – Saggi: 7, 10, 12, 15; Is. Pontine.

Nitzschia spathulata Bréb. – Peragallo, l. c., pag. 284, pl. 73, fig. 4. – Marina, litorale. – Saggi: 14. — Var. hyalina Greg. – Peragallo, l. c., pag. 285; pl. 73, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 14; Is. Pontine.

Lanceolatae

Nitzschia lanceolata W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 285; pl. 73, fig. 20. – Marina, litorale. – Saggi: 12. — Var. minima V. Heurck. – Peragallo, l. c., pag. 286; pl. 73, fig. 19. – Marina, litorale. – Saggi:4, 17.

Nitzschia microcephala Grun. – Peragallo, l. c., pag. 286; pl. 73, figg. 23, 24. Hustedt, Bacill., pag. 414, fig. 791. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 4, 17. — Var. elongatula V. Heurck. – V. Heurck, Syn., pag. 183; pl. 63, fig. 22 *a*. – D'acqua salmastra. – Saggi: 9.

Lineares

Nitzschia vitrea Norman. – Peragallo, l. c., pag. 288; pl. 73, fig. 10. Hustedt, Bacill., pag. 411, fig. 787. – D'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 12.

Obtusae

Nitzschia obtusa W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 288; pl. 73, fig. 30.Hustedt, Bacill. pag. 422, fig. 817 *a*. – D'acqua salmastra. – Saggi: 1, 10; Is. Pontine, Santa Gilla. — Var. scalpelliformis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 288; pl. 73, figg. 7, 8; Hustedt, Bacill., pag. 422, fig. 817 *b*. – D'acqua salmastra. – Saggi: 5; Sorso.

Sigmatae

Nitzschia valida Grun. et Cl. – Peragallo, l. c., pag. 289; pl. 74, fig. 3. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 11, 16; Is. Pontine; I.

Nitzschia sigma (Ktz.) W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 290; pl. 74, fig. 4. Hustedt,Bacill. pag. 420, fig. 813. – Marina e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 3, 4, 17; Is. Pontine, Santa Gilla, I. — Var. sigmatella Greg. – Peragallo, l. c., pag. 290; pl. 74, fig. 6. – Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 11, 12. — Var. Habirshawii Febiger. – Peragallo, l. c., pag. 290; pl. 74, fig. 5. V. Heurck, Syn., pl. 60, fig. 4. – Marina, litorale. – Saggi: 4.

Nitzschia rigida (Ktz.) Grun. – Peragallo, l. c., pag. 291; pl. 74, fig. 8, 9. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 7, 10, 16; Santa Gilla. – Hustedt la unisce con la var. rigidula Grun. alla N. Sigma.

Scalares

Nitzschia scalaris (Etz.) W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 295; pl. 75, figg. 1-2. Hustedt, Bacill., pag. 409, fig. 783. – D'acqua salmastra e d'acqua dolce. – Saggi: 5.

Insignes

Nitzschia insignis Greg. – Peragallo, l.c., – pag. 295; pl. 75, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14; Is. Pontine. — Var. mediterranea Grun. – Peragallo, l. c., pag. 296; pl. 75, fig. 6. – Marina, litorale. – Saggi: 14. — Var. adriatica (Grun). Perag. – Peragallo, l. c., pag. 296; pl. 75, fig. 11. V. Heurck, Syn., pl. 61, fig. 2, sub. N. (insignis var.) adriatica Grun.; De Toni, Syll., pag. 522, sub N. adriatica Grun. – Marina, litorale. – Saggi: 14. — Var. spathulifera Grun. – Peragallo, l. c., pag. 296 pl. 75, figg. 7, 9. – Marina, litorale. – Saggi: 11, 14, 15.

Perrya

Nitzschia Weisflogii Grun. var. sparsa Grun. – Cleve and Grunow, Arctics Diatoms, pag. 81. Atlas Schmidt, taf. 351, fig. 2. Boyer, Syn. N. A. Diat, pag. 505. Saggi: 14.

Grunowiae

Nitzschia denticula Grun. – Hustedt, Bacill., pag. 407, fig. 780. – D'acqua dolce, litorale. – Saggi: 5, Is. Pontine; Sorso.

Nitzschiella

Nitzschia longissima Bréb. – Peragallo, l. c., pag. 293; pl. 74, fig. 20. – Marina, litorale. – Saggi: 10, 16; I, II. — Var. reversa W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 293; pl. 74, fig. 19. – Marina, litorale. – Saggi: 10.

Nitzschia Lorenziana Grun. var. subtilis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 294; pl. 74, fig. 24. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 7, 10, 15, 16; Is. Pontine, Santa Gilla.

Fam. Surirelleae

Gen. Surirella Turpin 1828.

Surirella fastuosa Ehr. – Peragallo, D. M. d. Fr., pag. 248, pl. 58, figg. 5, 7. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 6, 12, 15, 16, 17; Is. Pontine, I. — Var. c u n e a t a A. S. – Peragallo, l. c., pag. 248; pl. 58, figg. 2, 4. – Marina, litorale. – Saggi: 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16; Is. Pontine.

Surirella recedens A. S. – Boyer, Syn. N. Am. Diet., pag. 545, Atlas Schmidt, taf. 19, fig. 23. Walle, N. Am. Diat., pl. 34, fig. 25. – Marina e d'acqua salmastra. – Saggi: 11. – Nota del Brasile, F. Delaware, Baia S. Pedro in California.

Surirella Fluminensis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 249, 250; pl. 60, fig. 1, 2. – Marina, litorale. – Saggi: 1, 8, 11, 14, 15; Is. Pontine.

Surirella Pandura Perey. – Peragallo, l. c., pag. 251; pl. 62, figg. 4, 5. – Marina, litorale. – Saggi: 14.

Surirella hybrida Grun. var. b a l t e u m Brun. – Peragallo, l. c., pag. 253, figg. 3, 4. – Marina, litorale. – Saggi: 14, 15. — Var. c o n t r a c t a Perag. – Peragallo, l. c., pag. 253, fig. 6. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Surirella reniformis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 255, pl. 65, fig. 5. – Marina, litorale. – Saggi: 16; Is. Pontine.

Surirella ovalis Bréb. – Hustedt, Bacill., pag. 441, figg. 860, 861. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 5, 9; Is. Pontine.

Surirella ovata Ktz. – Hustedt, Bacill., pag. 442, figg. 863, 864. – D'acqua dolce e salmastra. – Saggi: 5, 8; Is. Pontine. – Var. s a l i n a (W. Sm.) Hustedt. – Hustedt, Bacill., pag. 442, fig. 866. – D'acqua salmastra. – Saggi: 1, 4.

Gen. Campylodiscus Ehrenberg 1841.

Campylodiscus Echeneis Ehr. – Peragallo, l. c., pag. 238; pl. 52, figg. 1, 5. Hustedt, Bacill., pag. 449, fig. 875. – Marino e d'acqua salmastra, litorale. – Saggi: 1, 10, 16; Santa Gilla.

Campylodiscus limbatus Bréb. – Peragallo, l. c., pag. 239; pl. 53, figg. 1, 2. – Marino, litorale. – Saggi: 17.

Campylodiscus Adriaticus Grun. – Peragallo, l. c., pag. 239; pl. 53, fig. 4. – Marino, litorale. – Saggi: 14; I. — Var. M a s s i l i e n s i s Grun. – Peragallo, l. c., pag. 240; pl. 53, figg. 5, 7. – Marino, litorale. – Seggi: 14, 17; IV.

Campylodiscus eximius Greg. – Peragallo, l. c., pag. 240; pl. 54, fig. 1. – Marino, litorale. – Saggi: 14.

Campylodiscus Hodgsonii W. Sm. – Peragallo, l. c., pag. 240, 241; pl. 54, fig. 4. – Marino, litorale. – Saggi: 14; I. — Var. c o n c i n n u s (Grev.) Perag. – Peragallo, l. c., pag. 241; pl. 54 fig. 5. – Marino, litorale. – Saggi: 7; Is. Pontine.

Campylodiscus Samoensis Grun. – Peragallo, l. c., pag. 241; pl. 54, figg. 6, 8. – Marino, litorale. – Saggi: 14, 16, 17; Is. Pontine.

Campylodiscus biangulatus Grev. var. L o r e n z i a n a (Grun.) Perag. – Peragallo, l. c., pag. 242, 243; pl. 55, fig. 8. – Marina, litorale – Saggi: 9.

Campylodiscus impressus Grun. – Peragallo, l. c., pag. 243; pl. 55, fig. 10. – Marino, litorale. – Saggi: 7.

Campylodiscus decorus Bréb. – Peragallo, l. c., pag. 245; pl. 56, fig. 2, 3. – Marino, litorale. – Saggi: 14, 16, 17; Is. Pontine. — Var. p i n n a t a Perag. – Peragallo, l. c., pag. 245; pl. 56, fig. 5, 6. – Marina, litorale. – Saggi: 9.

Campylodiscus Thureti Bréb. – Peragallo, l. c., pag. 247; pl. 58, figg. 4, 9. – Marino, litorale. – Saggi: 10, Is. Pontine. I.

ALGHE DI SARDEGNA

raccolte dal chiar. prof. Pampanini Renato, dal lavaggio delle quali si ebbero le Diatomee che fanno parte di questo lavoro.

A. — ***Chlorophyceae***

Ulvaceae

Ulva lactuca L. – Porto di Cagliari; 20 maggio 1939. – Funk, Die Algenvegetation des Golfs von Neapel (12), pag. 311.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link. – Is. di S. Antioco 13-4-1939.

Cladophoraceae

Chaetomorpha crassa (Ag.) Ktz. – Porto di Cagliari; febbraio 1939. – Funk, l. c., pag. 315.

Chaetomorpha aërea (Dillw.) Ktz. – Is. di S. Antioco; 13-4-1939. – Funk, l. c., pag. 314.

Cladophora prolifera (Roth) Ktz. – La Plaja (Cagliari); 18-1-1939. – Funk, l. c., pag. 316.

Cladophora ramulosa Menegh. – Cagliari, porto; febbraio 1939.

Codiaceae

Codium tomentosum (Huds.) Staekh. – Capo S. Elia; giugno 1939. – Funk, l. c., pag. 324.

Udotea Desfontainii (Lamour.) Desf. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 328.

B. — ***Phaeophyceae***

Sphacelariaceae

Stypocaulon scoparium (L.) Ktz. – Is. S. Antioco; 15-4-1939. – Funk, l. c., pag. 355.

Dictyotaceae

Halyseris polypodioides (Dest.) Ag. – Capo S. Elia; giugno 1939. – Funk, l. c., pagina 365.

Cystosiro-Sargassaceae

Sargassum linifolium (Turn.). Ag. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 367.

Cystoseira mediterranea (Ag.) Sauv. – Is. del Toro; 14-4-1939. – Funk, l. c., pagina 370.

Cystoseira barbata J. Ag. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 371.

Cystoseira elegans Sauvageau. – Is. S. Antioco; 14-4-1939. – Non è citata dal Funk.

C. — ***Rhodophyceae***

Sphaerococcoccae

Gracilaria armata (Ag.) J. Ag. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pagina 392.

Gracilaria dura (Ag.) J. Ag. – Capo S. Elia; giugno 1939. – Funk, l. c., pag. 393.

Rhodymeniaceae

Rhodophyllis bifida (Good. et Wood.) Ktz. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 390.

Rhodymenia palmetta (Esp.) Grev. – Porto di Cagliari, 20-5-1939. – Funk, l. c., pagina 397.

Chylocladiaceae

Chylocladia compressa (Ktz.) Ardiss. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 403.

Delesseriaceae

Hypoglossum Woordwardii Ktz. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 410.

Grateloupiaceae

Grateloupia Proteus Ktz. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 416.

Corallinaceae

Corallina mediterranea Aresch. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pagina 438.

Rhodomelaceae

Alsidium lanciferum Ktz. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 443.

Alsidium helminthocorthon Ag. – S. Teresa di Gallura (portato dai pescatori a Ponza).

Chondria tenuissima (Good. et Woodw.) C. Ag. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 443.

Laurencia paniculata Ktz. – Porto di Cagliari, febbraio 1939. – Funk, l. c., pagina 448.

CERAMIACEAE

Griffithia barbata (W. Sm.) Ag. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pagina 464.

Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyng. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 467.

Antithamnion plumula (Ellis) Thurn. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 470.

Ceramium elegans Duel. – La Plaja, Cagliari; 18–1–1931. – Funk, l. c., pag. 475.

Ceramium diaphanum (Light.) Roth; 18 gennaio 1931. – La Plaja, Cagliari.

Ceramium circinatum (Ktz.). Ag. – La Plaja, Cagliari. – Funk, l. c., pag. 475.

Ceramium rubrum (Huds.) Ag. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Porto di Cagliari; 20-5-1939. – Funk, l. c., pag. 476.

Ceramium gracillimum Grift. et Harw. – La Plaja, Cagliari; 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 476.

Ceramium strictum Grev. et Harv. – La Plaja, Cagliari, 18-1-1931. – Funk, l. c., pag. 476.

N. B.. — Le alghe raccolte dal prof. Pampanini nel 18-1-1931, nella località La Plaja, sono state determinate dal chiarissimo e compianto algologo dott. Achille Forti. Riguardo al Ceramium diaphanum (Light.) Roth, che il Funk unisce pro parte al Cer. elegans Ducl., vedi le giuste osservazioni critiche del Preda in Flora Italia Cryptogamica, p. II, Florideae, vol. I, fasc. 2, pag. 109 e pag. 111.

PROSPETTO E INDICE

Abbreviazioni: m = marina; *sm* = d'acqua salmastra; *a. d.* = d'acqua dolce; + = individui isolati; *fr.* = frequente; *frr.* = molto frequente

	Habitat	Saggi																Pag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Achnanthes brevipes Ag.	m., sm.	frr.	frr.		+	+	+	+	fr.	+	+	+						+	
» » var *intermedia* (Ktz.) Cl.	m., sm.			+					+		+				+			+	
» » var. *parvula* (Ktz.) Cl.	sm.											+				+	+		
» *coarctata* (Brèb.) Grun.	a. d.											+				fr.		+	
» » var. *elliptica* Krasske	a. d.														+				
» *exigua* Grun.	a. d.					+						+							
» *Groenlandica* (Grun.) Cl.	m.									+									
» *Hungarica* Grun.	a. d., sm.					+	+	+	+	+									
» *lanceolata* (Brèb.) Grun.	a. d.				+	fr.													
» *longipes* Ag.	m., sm.							+	fr.	+		+	+	+	+	+	+	+	
» *minutissima* Ktz.	a. d.					+													
» » var. *cryptocephala* Grun.	a. d.					+					+					+		+	
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs	m.											+			+	+	+		
» » var. *crassa* (Su.) Hustdt	m.														+				
» » var. *Ralfsii* (Sen.) Hustedt	m., sm.																+	+	
» » var. *sparsa* (Greg.) Hustedt	m.														+				
» *subtilis* (Greg.) Ralfs	m.												+		+		+		
» *tenuissimus* Cleve	m.															fr.			
Actinoptychus adriaticus Gran.	m.												+		+				
» » var. *balearica* Grun.	m.														+				
» *splendens* (Shadb.) Ralfs	m.														fr.				
» *undulatus* (Bail.) Ralfs	m.														fr.			+	
Amphiprora alata Ktz.	sm.	+																	
» *paludosa* W. Sen.	sm.								+										
Amphipleura rutilans Trent. var. *antarctica* Grun.	m.																		
Amphora acuta Greg. var. *arcuata* A. S.	m.									+									
» *acutiuscula* Ktz.	m., sm.		+	fr.					+			+				+	+		
» *angularis* Greg.	m.											+							
» *angusta* (Greg.) Cl.	m.															+	fr.		
» » var. *ventricosa* Greg.	...																		

| | | |

	Habitat	Saggi																	Pag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
» » var. *oculata* Perag.	m.												+		+			+	
» *pusio* Cl.	m.								+				+	+	+		+	+	
» » var. *parvula* Floeg.	m.								+								+		
» *robusta* Greg.	m.											+							
» *rostrata* sp. n. mihi	m.																		
» » var. *minor* v. n. mihi	m.														+				
» *spectabilis* Greg.	m.									+									
» *terroris* (Ehr.) Cl.	m.								+			+							
» *turgida* Greg.	m.							+	+	+			+		+	+	+	fr.	
» *valida* Perag.	m.																+		
» *veneta* Ktz.	a. d., sm.					+	+									+			
Anaulus birostratus Guun.	m.												+						
Anomoeoneis sphaerophora (Ktz.) Pfitzr	a.d., sm. m.					+													
Asterolampra marylandica Ehr.	m.																	+	
Auliscus caelatus Bail.	m.															+			
» » var. *riphis* (A. S.) Perag.	m.															+			
» *incertus* A. S.	m.															+			
» *sculputs* (W. Sn.) Ralfs	m.												+						
Auricula adriatica Perag.	m.															+			
Bacillaria paradoxa Gmel.	m., m.															+			
» *socialis* Greg.	m., m.																	+	
Biddulphia aurita (Syng.) Brèb.	m.						frr.	+	+	fr.		+						+	
» » var. *obtusa* (Ktz.) Hustdt	m.									+					+	+			
» *pulchella* Greg.	m.						+	fr.		+	+	+	+		fr.	+	+	fr.	
» *regina* W. Sn.	m.														+		+	+	
» *rhombus* (Ehr.) W. Sm.	m.														+				
» *Tuomeyi* (Bail.) Roper	sm., m.										+				+	+			
Caloneis formosa (Greg.) Cleve	m.																	+	
» *liber* (Sn.) Cl. var. *bicuneata* Cl.	m.																+		
» » var. *excentrica* (Grun.) Cl.	m.																+		
» » var. *genuina* Cl.	m.							+			+						+	+	
» » var. *linearis* (Grun.) Cl.	m.									+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Campylodiscus adriaticus Grun.																			

» *Hodgsonii* W. Sn.	m.														+				
» *impressus* Grun.	m.							+											
» *Lorenzianus* Grun.	m.									+									
» *Samoensis* Grun.	m.														fr.		+	fr.	
» *Thureti* Brèb.	m.										+								
Campyloneis Grevillei (Sm.) Grun. var. *regalis* (Grev.) Cl.	m.																+		
Cerataulus Smithii Ralfs	m.					+	+		+	+					+				
Chaetoceros Messanensis Castr.	m.															+			
Climacosphenia moniligera Ehr.	m.											+				+	+		
Cocconeis britannica Naegeli	m.												+			+			
» *Debesi* Hustedt	m.																	fr.	
» *dirupta* Greg.	m.											+							
» *distans* Greg.	m.																	+	
» » var. *sardoa* v. n. mihi	m.																+		
» *maxima* (Grun.) Perag.	m.							+			+							+	
» *molesta* Ktz.	m.																	fr.	
» » var. *amygdalina* (Brèb.) Cleve	m.														+				
» » var. *crucifera* Grun	m.																+	+	
» *pediculus* Ehr.	a. d.	fr.			+	+			+			+							
» *pellucida* Grun.	m.																+		
» *placentula* Ens, var. *constricta* v. n. mihi	a. d.											+							
» » var. *lineata* (Ehr.) Cl.	a. d.	+	+				+		fr.			+						+	
» » var. *euglypta* (Ehr.) Cl.	a. d.	fr.																	
» *pseudomarginata* Greg.	m.				+		+	+		+	+	+	+			+	+	+	
» *Quarnerensis* Grun.	m.														+		+	+	
» *scutellum* Ehr.	m.	+			+		+	frr.	+	+	+	+	fr.	+	+	frr.	1	fr.	
» » var. *clinoraphis* v. n. mihi	m.															+			
» » var. *constricta* v. n. mihi	m.															+			
» » var. *minutissima* Grun.	m.												+		+	frr.	+	fr.	
» » var. *parva* Grun.	m., sm.					+	frr.		fr.		fr.	fr.	fr.	+	+	frr.	+	fr.	
Coscinodiscus argus Ehr.	m.									+	+								
» *biplicatus* Grun.	m.															+			
» *curvatulus* Grun.	m.						+												
» » var. *minor* (Ehr.)	m.								+										
» *excentricus* Ehr.	m.												+		+	+	+		
» » var. *fasciculata* Hustedt	m.												+						
» *lineatus* Ehr.	m.																+		

	Habitat	Saggl 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Pag.
Coscinodiscus nitidus Greg.	m.												+			+	+	+	
» *nodulifer* A. S.	m.															+			
» *oculus iridis* A. S.	m.											+							
» *radiatus* Ehr.	m.																+		
» *sublineatus* Grun.	m.											+							
Cyclophora tenuis Castr.	m.																+	+	
Cymatosira belgica Grun.	m.											+							
» *Lorenziana* Grun.	m.											+							
Diatoma anceps (Ehr.) Kirchner	a. d.											+							
» *hiemale* (Lyng.) Heiberg.	a. d.	+																	
» *vulgare* Bory	a. d.											+		+	+				
Dimerogramma fulvum (Greg.) Ralfs	m.																+	+	
» *minor* (Greg.) Ralfs	m.																+		
Diploneis adonis (Brun.) Cl.	m.												+						
» *bombus* (Ehr.) Cl.	m.							+	+				+				+	+	
» » var. *Kützingii* (Grun.) Hust.	m.														+				
» *Chersonensis* (Grun.) Cl.	m.							+				+			+	+	–		
» *crabro* (Ehr.) Cl.	m.												+			+		+	
» » var. *expleta* (A. S.) Cl.	m.												+						
» *dalmatica* (Grun.) Cl.	m.							+											
» *didyma* (Ehr.) Cl.	m.															+	+	+	
» *divergens* (A. S.) Cl.	m.												+						
» *elliptica* (Ktz.) Cl.	a. d.						+												
» *fusca* Greg. var. *amphigomphus* Hustedt	m.														+				
» » var. *pseudofusca* (Paut.) Cl.																			
» » var. *Tyrrhenica* sp. n. mihi	m.												+		+				
» *gemmata* Grev. var. *pristiophora* (Jan.) Cl.	m.														+				
» *incurvata* (Grev.) Cl.	m.												+						
» *mediterranea* (Grun.) Cl.	m.															+			
» *nitescens* (Greg.)	m.										+		+		+	+	+	+	
» » var. *undulata* var. n. mihi	m.														+				
» *notabilis* (Grev.) Cl.																			

| | | |

	Habitat	Saggi																Pag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Gyrosigma diminutum Grun.	m.							+											
» *distortum* W. Sm.	m.							+	fr.										
» *rectum* Donk. var. *Thumii* Cl.	m.																+		
» *robustum* Grun.	m.						+												
» *strigilis* Sm. var. *tropica* Grun.	m.								+										
» *Wansbeckii* Donk.	m., sm.							+											
» » var. *subsalina* Pereg.	m., sm.							+											
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	a. d., sm.				+	+						+	+			+		+	
» *hyalina* Grun.	m.																	+	
» *marina* (Donk.) Grun.	m.											+							
Hemidiscus cuneiformis Wallich	m.														+				
» » var. *orbicularis* (Castr.) Hustedt.	m.												+						
» » var. *ventricosa* (Castr.) Hustedt	m.														+				
Huttonia Reichardtii Grun.	m.										+		+		+			+	
Isthmia sardoa sp. n. mihi	m.											+							
Licmophora abbreviata Ag.	m.											+							
» *communis* (Heib.) Grun.	m.							+				+				+			
» *Eherenbergii* (Ktz.) Grun.	m.											+	+	+	+			+	
» » fo. *Grunowii* (Meres.) Hustedt.	m.																	+	
» » fo. *ovata* (Sm.) Perag.	m.																+	+	
» *gracilis* Grun. var. *anglica* (Ktz.) Perag.	m.											+							
» *grandis* (Ktz.) Grun.	m.													+					
» *Juergensii* Ag.	m.												+						
» *nubecola* (Ktz.) Grun.	m.															+			
» *paradoxa* (Lyng.) Ag.	m.													+		+			
» *Reichardtii* Grun.	m.											+				+			
Mastogloia acuta Grun.	m.																+		
» *acutiuscula* Grun.	m.											+			+				
» *angulata* Lewis	m.								+	+	+					+	+	fr.	
» *apiculata* W. Sm.	m.						+	+							+		+	+	
» *Aquilegiae* Grun.	m.											+	+					+	
» *Baldjikiana* Grun.	m.																	+	
» *asperula* Grun.	m.	+			+	+													
» *Braunii* Grun.																			

»	» var. *alternans* n. v. mihi	m.															+		
»	*delicatula* Cl.	m.															+		
»	*depressa* Hustedt	m.										+							
»	*elliptica* (Ag.) Cl.	a. d.														+		+	
»	*Erythraea* Grun.	m.						+								+		+	
»	» var. *anocellata* Parag.	m.																+	
»	» var. *biocellata* Grun.	m.										+				+	+	fr.	
»	*escilis* Hustedt	m.										+						+	
»	*fimbriata* (Bright) Cl.	m.										+	+		+	+	+	fr.	
»	*gomphonemoides* Hustedt	m.											+						
»	*Grunowi* A. S.	m.										+					fr.		
»	*Labuensis* Cl.	m.				+		+										+	
»	» var. *lanceolata* Hustedt	m.															+		
»	*laminaris* Grun.	m.															+		
»	*lanceolata* Thwaites	m.	+					fr.	+	+							+	+	
»	*ovata* Grun.	m.											+				+	+	
»	*ovulum* Hustedt	m.															+	+	
»	*Ovum-paschale* (A. S.) Mann	m.											+		+			fr.	
»	*paradoxa* Grun.	m.																+	
»	*Peragalli* Cl.	m.													+	+	+	fr.	
»	*pulchella* Cl.	m.										+							
»	*pumila* (Gran.) Cl.	m.	+					+					+		+	+		+	
»	*pusilla* Grun.	m.						fr.				+					+	+	
»	» var. *capitellata* v. n. mihi	m.															+		
»	var. *amphicephala* v. n. mihi	m.										+							
»	*quinquecostata* Grun.	m.										+	+		+				
»	*Schmidtii* Thwaites	m.											+				+	fr.	
»	*Smithii* Heiden	m.						fr.		+								+	
»	» var. *amphicephala* Grun.	m.															+		
»	» var. *lacustris* Grun.	m.						+											
»	*spendida* (Greg.) Cl.	m.						+		+	+	+	+	+		fr.	+	+	
»	*subaffirmata* Hustedt	m.										+					+	+	
»	*tenera* Hustedt	m.										fr.					fr.		
»	*varians* Hustedt	m.																+	
Melosira granulata Ralfs var. *angustissima* O. Müller		a. d.			+														
»	*moniliformis* (O. Müller) Ag.	m., sm.								+		+				+			
»	*nummuloides* (Müll.) Ag.	sm.		+								+		+				+	
»	*Roeseana* Rabh.	a. d.						+											

	Habitat	Saggi																Pag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
» *sulcata* (Ehr.) Ktz.	m., sm.							+		+	+	+	+		+	+	+	+	
» *varians* Ag.	a. d.					+	+												
» *Westii* W. Sm.	m.						+				+					+	+	+	
Navicula abrupta Grev.	m.								fr.			+			+				
» *acus* Cleve	m.											+							
» *ammophila* Grun. var. *intermedia* Grun.	m.									+									
» *approximata* Grev. fo. *typica* Cl.	m.														+				
» » var. *Sardoa* n. var. mihi	m.														+				
avenacea Brèb.	sm.										+								
» *Baileyana* A. S.	m.										+								
» *Bulnheimii* Grun.	m.										+								
» *cancellata* Donk. var. *subcapitata* Grun.	m.																	+	
» » var. *retusa* Brèb.	m.									+									
» *cari* Ehr.	a. d.					+													
» *cincta* Ehr. var. *leptocephala* (Brèb.) Grun.	sm.															+			
» *Chi* Cleve	m.																	+	
» *clavata* Greg. var. *Wrighti* (O. Meara) Perag.	m.														+				
» *corymbosa* C. Ag.	m.				fr.										+	+	+	fr.	
» *crucifera* Grun.	m.														+				
» *cryptocephala* Ktz. var. *vencta* (Ktz.) Grun.	a. d., sm.					5													
» » var. *pumila* Grun.	sm.										+								
cuspidata (Ktz.)	a. d.											+							
» » var. *ambigua* (Ehr.) Cl.	a. d.																	+	
» *digito-radiata* (Greg.) A. S.	sm.						fr.	+	fr.	fr.								+	
directa W. Sm.	m.																	+	
» » var. *incus* A. S.	m.										+							+	
» » var. *remota* Grun.	m.															+			
» » var. *subtilis* Greg.	m.										+							fr.	
falaisiensis (Grun.) var. *lanceolata* Grun.	a. d.											+							
» *forcipata* Grev.	m.														+	+			
» » var. *nummularia* Grev.	m.																+	+	
» » var. *punctata* Cl.	m.												+						
» *fusioides* Grun.																			

| | | |

	Habitat	Saggi 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Pag.
Nitzschia insignis var. *adriatica* Grun.	m.																		
» » var. *mediterranea* Grun.	m.														+				
» » var. *Smithii* Ralfs	m.											+							
» » var. *spathulifera* Grun.	m.											+			+	+			
» *lanceola* Grun.	m.										+								
» *lanceolata* W. Sm.	m.												+						
» » var. *minima* V. Heurck	m.				+													+	
» *longa* Grun.	m.												+				+		
» *longissima* Brèb.	m.										+						+		
» » var. *reversa* W. Sm.	m.										+								
» *Lorenziana* Grun. var. *subtilis* Grun.	m.						+	+			+					+	+		
» *macilenta* W. Sm.	m.														+			+	
» *maiuscula* Grun.	m.														+				
» *marginulata* Grun.	m.					+		+											
» » var. *didyma* Grun.	m.																+		
» » var. *subconstricta* Grun.	m.														+				
» *media* Hantzsch	m.																	+	
» *microcephala* Grun.	a. d.				+													+	
» » var. *elongatula* V. Heurck	sm.									+									
» *obtusa* W. Sm.	sm.	+									+								
» » var. *scalpelliformis* Grun.	sm.					+													
» *panduriformis* Greg.	m.											+			+	+	+		
» » var. *abrupta* Perg.	m.																	+	
» » var. *continua* Grun.	m.												+		+	+	+		fr.
» » var. *lata* Witt.	m.												+				+		
» » var. *minor* Greg.	m.																+		
» » var. *peralbata* Perag.	m.															+			
» *punctata* (W. Sm.) Grun.	m., sm.						fr.	+		+	+	+			+				fr.
» » var. *coarctata* Grun.	m.							+											
» » var. *elongata* W. Sm.	a. d., m.							+							+				
» *rigida* Grun.	m.						+	+			+						+		
» *scalaris* (Ehr.) W. Sm.	a. d., sm.																		

| | | |

	Habitat	Saggi																	Pag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Rhabdonema adriaticum Ktz.	m.							fr.		+	+	+	+	+	+	+	+	fr.	
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	m., sm.							+		+	+				+		+	+	
» *belgica* Grun.	m.							+											
» *nitida* (Greg.) Grun.	m.																+		
» *surirella* (Ehr.) Perag.	m.							+							+				
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müller	sm., a. d.										+							+	
» *gibberula* (Ehr.) O. Müller	sm., a. d.																	+	
» » var. *baltica* O. Müller	sm.																	+	
» » var. *protracta* (Grun.) O. M.	m., sm.																	+	
» *musculus* (Ktz.) O. Müller	a. d. sm.	fr.	+		+	+	+	+	+	fr.	+	+	+	+	+	+	+	fr.	
» » var. *constricta* (W. Sm.) O. M.	m.																	+	
Striatella delicatula (Lyng.) Ag.	m.						+											+	
» *interrupta* (Ehr.) Heiberg	m.															fr.	fr.	fr.	
» *unipunctata* (Lyng.) Ag.	m.	+							frr.	+	+	+	+			+		fr.	
Stauroneis salina (W. Sm.)	m.					+	+		+										
Stephanodiscus astraea (Ehr.) Grun.	a. d., sm.										+								
» *dubius* (Fricke.) Hustedt	a. d.												+						
Surirella fastuosa Ehr.	m.	+					+						+			fr.	+	+	
» » var. *cuneata* Br.	m.						+			+	+	+			+	fr.	+		
» *Fluminensis* Grun.	m.	+							+			+			+	+			
» *hybrida* Grun. var. *balteum* Br.	m.														+	+			
» » var. *contracta* Perag.	m.																+		
» *ovalis* Brèb.	a. d., sm.					+				+									
» *ovata* Ktz.	a. d., sm.					+			+										
» » var. *salina* (W. Sm.) Hustedt	sm.	+			+		+												
» » *pandura* Perag.	m.														+				
» » *recedens* A. S.	m., sm.														+				
» » *reniformis* Grun.	m.																+		
Synedra baculus Greg.	m., sm.														+		+	+	
» *barbatula* Ktz.	m.												+			+	+	+	
» *capitata* Ehr.	a. d.												+						
» *crystallina* (Ag.) Ktz.	m. sm.	+					+	+	frr.	+	+	+	+		+		+	fr.	
» » var. *dalmatica* Grun.	m															frr.			

| | | |

BIBLIOGRAFIA

(1) Ardissone Fr. e Strafforello G.: *Enumerazione delle alghe della Liguria.* Milano, 1877.

(2) Balsamo Fr.: *Su la Storia Naturale delle Alghe del Comune di Napoli.* Memoria Accad. Soc. Sci. Fis. Mat. di Napoli, 1885 (d'acqua dolce).

(3) — *Manipolo di Alghe Napoletane.* « Boll. Soc. d. Naturalisti di Napoli », 1892.

(4) — *Primo elenco delle Diatomee del Golfo di Napoli.* « Boll. Soc. Nat. di Napoli », S. I, XVII.

(5) Barbey W.: *Florae Sardoae compendia.* Lausannae, 1885.

(6) Boyer Ch. S.: *Synopsis of North American Diatomaceae.* Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1927.

(7) Castracane Ab. Fr.: *Report of the Scientif. Results of the Voyage of H. M. S.* « *Challenger-Botany* », II, Diatomaceae. London, 1886.

(8) Cleve P. E.: *A Synopsis of the Naviculoids Diatoms.* « Ko. Svel. Akad. Handl. », XXVI, n. 2. Stockholm, 1894.

(9) Cleve P. T. et Grunow A.: *Beitrage zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen.* Ibid., XVII, n. 2, 1880.

(10) De Toni G. B.: *Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum.* II, Bacillariaceae. Patavii, 1891.

(11) Forti dott. Achille: *Ricerche su la flora pelagica (fitoplancton) di Quarto dei Mille (Mare Ligure).* R. Comit. Talassogr. Ital., Mem. XCVII. Venezia, 1922.

(12) Funk G.: *Die Algenvegetation des Golfs von Neapel.* Estratto della pubblicazione della Staz. Zoolog. di Napoli, VII, Suppl. Napoli, 1927.

(13) Giai-Levra P.: *Contributo allo studio delle Diatomee marine del Golfo di Genova.* « Atti Soc. Ligustica di Sc. e Lettere », III, fasc. I, 1923.

(14) Heiden Fr.: *Deutsche Südpolar Exped.*, VIII, 1901-1903.

(15) Hustedt Fr.: *Bacillariophyta*, in « Susswasser-Flora Mitteleuropa's von Pascher ». Fischer, Jena, 1930.

(16) — *Die Kieselalgen Deutschland's Oesterr., u. d. Schw.*, « Rabenhorst's Kryptogamen-Flora », VII, Leipzig, 1927 (in continuazione).

(17) Issel Raff.: *Ciclo annuale del microplancton di superficie nel Golfo di Napoli (Golfo interno).* Staz. Zoolog. di Napoli, XIX, fasc. 1, 1934.

(18) Krasske Geo: *Beiträge zur Kenntniss d. Diatomeen-Flora Sacksen.* Sond. aus Bot. Akad., VII, 3 4, Leipzig, 1929.

(19) Massa Ang.: *Aggiunte alla flora marina del Golfo di Napoli.* « Nuova Notarisia », 1903.

(20) Müller Otto: *Bacillarien aus dem Natronthaller von El-Kab* (Ober-Aegypt). Hedwigia, 1899.

(21) Pantocsek J.: *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Hungarns.* Nagy-Tapolcsany, 1886-89.

(22) Peragallo H.: *Monographie du genre Pleurosigma.* « Extrait du Diatomiste », 1890-91. Paris, Tempère.

(23) Peragallo C. M. H. et M.: *Diatomèes marines de France et des districts maritimes voisins.* Tempère, Grez-sur-Loing, 1897–1908.

(24) Piccone A.: *Florula algologica della Sardegna.* « N. Gior. Bot. Ital. », 1880.

(25) — *Spigolature per la Ficologia ligustica.* « N. Giorn. Bot. Ital. », 1885.

(26) Rampi Leop.: *Diatomee del Mar Ligure presso San Remo.* « Atti Soc. Ital. Scienze Nat. », LXXVII, 1931.

(27) — *Le Diatomee delle acque di San Remo* (Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure. 5). « N. Giorn. Bot. Ital. », XLIX, Firenze, 1942.

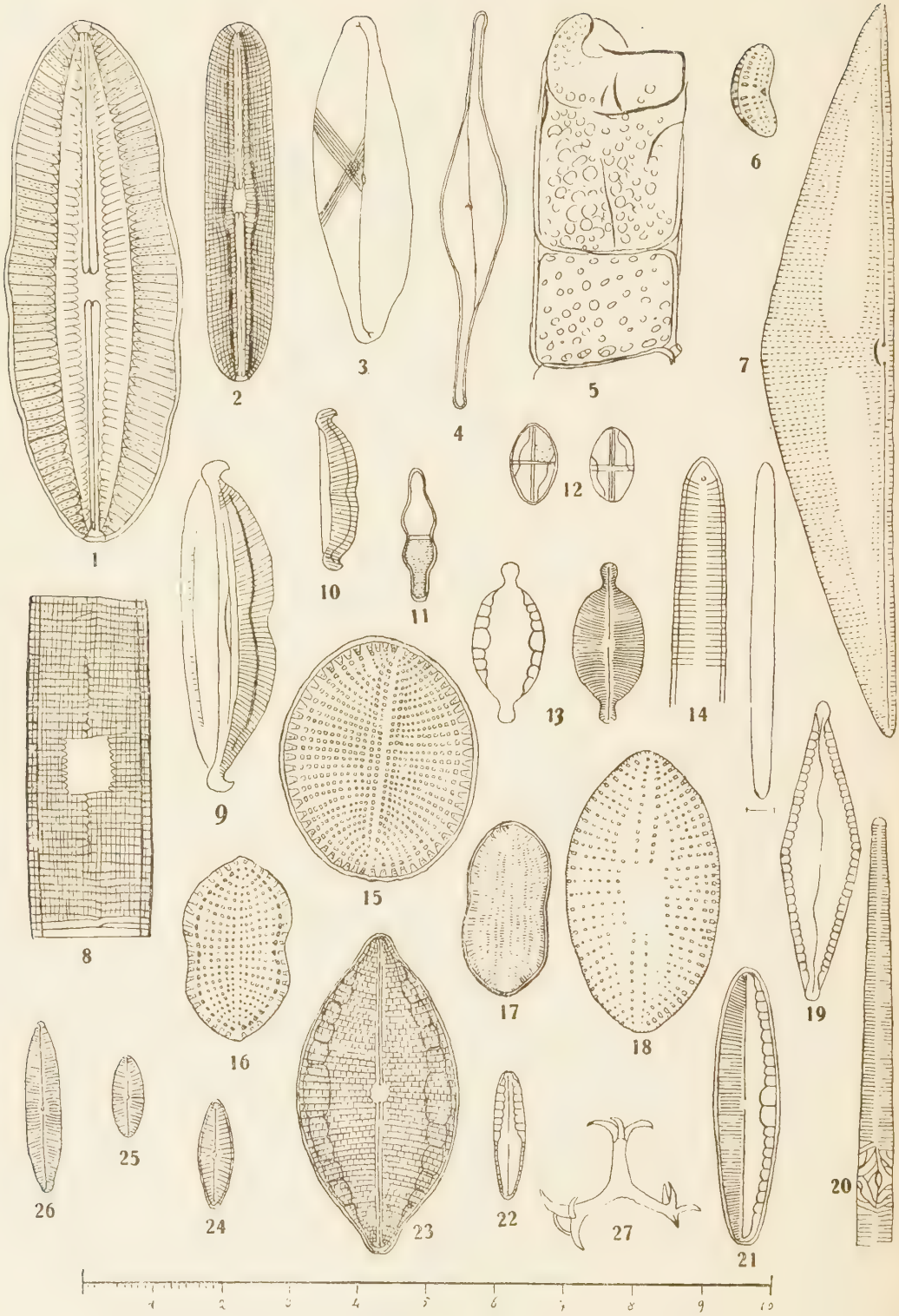
(28) Schmidt Adolf: *Die in den Grundproben der Nordseefahrt vom 21 Juli bis 9 september 1872 enthalten Diatomeen.* Berlin, 1874.

(29) — *Atlas der Diatomaccenkunde.* Reisland, Leipzig (in continuazione).

(30) Schmitz Fried.: *Halosphaera eine neue Gattung grüner Algen am dem Mittelmeer.* « Mittheil. am d. Zool. Stat. zu Neapel. », I, 1.
(31) Schröder Bruno: *Das Phytoplankton del Golfes von Neapel.* « Sitz b. zoolog. Bot. Gesellsch in Breslau », 1900.
(32) — *Das Phytoplankton des Golfes von Neapel.* « Mittheil. a. d. Zoolog. Station zu Neapel » 1 Tof., 1900.
(33) Van Heurck H.: *Synopsis des Diatomèes de Belgique.* Amvers, 1885.
(34) Zanon D. Vito: *Diatomee del lago Platamona o di Sorso* (Sassari-Sardegna). « Atti Pont.-Acc. d. Sc. Nuovi Lincei », anno LXXX, Sess. IV del 20 marzo 1927. Roma.
(35) — *Esame di un campione di « Mare sporco » del Golfo di Fiume.* Mem. Pont. Accad. d. Sc. « Nuovi Lincei », XV, 1931.
(36) — *Diatomee della Laguna di Venezia.* Monografia « La Laguna di Venezia », III, p. V, tomo IX. Ferrari, Venezia, 1938.
(37) — *Il « Mare sporco » nella salina di Santa Gilla a Cagliari nel 1937.* Rend. d. Seminario della Facoltà di Scienze della R. Università di Cagliari, IX, fasc. 1, 1939.
(38) — *Diatomee dello Stagno di Palù (Rovigno d'Istria).* Correzioni ed aggiunte alla Florula diatomologica dell'Adriatico (IV Contrib.) « Thalassia », V, n. 4, Ferrari, Venezia, 1946.
(39) — *Diatomee delle Isole Ponziane. Materiali per una Florula del Mare Tirreno.* « Boll. di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia », anno XXIII, i. II (n. s.), fasc. I, 1947.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

1 – *Diploneis nitescens* (Greg.) var. *undulata* var. n. mihi.
2 – *Diploneis vacillans* (A. S.) var. *bacillum* var. n. mihi.
3 – *Pleurosigma Sardoum* sp. n. mihi.
4 – *Gyrosigma Calaritamun* sp. n. mihi.
5 – *Isthmia Sardoa* sp. n. mihi.
6 – *Amphora Pampaninii* sp n. mihi.
7 – *Amphora Gallurae* sp. n. mihi
8 – *Synedra fulgens* W. Sm. var. *fenestrata* var. n. mihi.
9 – *Amphora rostrata* sp. n. mihi.
10 – *Amphora rostrata* var. *minor* var. n. mihi.
11 – *Plagiogramma interruptum* Ralfs var. *brevis* var. n. mihi.
12 – *Mastogloia crucicula* Grum. var. *alternans* var. n. mihi.
13 – *Mastogloia pusilla* Grum. var. *capitellatà* var. n. mihi
14 – *Synedra Gailloni* Borg. var. *cuneata* var. n. mihi
15 – *Cocconeis scutellum* Ehr var. *clinoraphis* var. n. mihi
16 – *Cocconeis scutellum* var. *constricta* var. n. mihi.
17 – *Cocconeis placentula* Ehr. var. *constricta* var. n. mihi.
18 – *Cocconeis distans* Greg. var. *Sardoa* var. n. mihi.
19 – *Mastogloia pulchella* Cleve.
20 – *Synedra pulchella* (Rolfs) Ktz.; anomalia nello stauro.
21 – *Mastogloia pusilla* Grun.
22 – *Mastogloia gomphonemoides* Hustedt.
23 – *Mastogloia angulata* Lewis.
24 – *Navicula ammophila* Grum. var. *intermedia* Grum.
25 – *Navicula cryptocephala* Ktz. var. *pumila* Grum.
26 – *Navicula falaesiensis* Grum. var. *lanceola* Grum.
27 – *Cladoma-Dichotria,* spicula triassonica di Spongiario marino, del Porto di Cagliari.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

ARISTOCLE VATOVA

OSSERVAZIONI IDROGRAFICHE PERIODICHE NELL'ALTO ADRIATICO (1937-1944)

Il presente lavoro espone i risultati ottenuti dall'elaborazione delle misure idrografiche periodiche effettuate nell'Alto Adriatico presso Rovigno dal 1937 al 1944 incluso e costituisce la continuazione di altro lavoro analogo già pubblicato (1), nel quale vennero elaborati i dati fisico-chimici raccolti nella stessa zona dal 1920 al 1933. Le presenti osservazioni integrano quindi le precedenti ed apportano un ulteriore e notevole contributo alla conoscenza delle condizioni fisico-chimiche dell'Alto Adriatico.

Le misure idrografiche abbracciano in complesso un intero venticinquennio, dal 1920 al 1944, per quanto riguarda le misure di temperatura dell'aria e dell'acqua di mare effettuate giornalmente, salvo brevi interruzioni, alla costa e quasi un ventennio, cioè dal 1920-25, dal 1928-33 e dal 1937-43 per le misure idrografiche settimanali eseguite presso l'isolotto di Bagnole, ad un miglio al largo di Rovigno. I dati di ossigeno comprendono invece un periodo complessivo di soli 13 anni, cioè dal 1928-33 e dal 1937-43. Nel 1929 le misure periodiche a Bagnole sono bisettimanali e nel 1928 mensili, ma della durata di 36 ore. Il periodo 1937-43 risulta di particolare interesse per le notevoli anomalie riscontrate nell'andamento della T. ma specialmente della salinità, che vengono messe in relazione coi deflussi integrali dei fiumi sfocianti nell'Alto Adriatico.

Le osservazioni sono state effettuate dal personale e coi mezzi dell'Istituto di Biologia marina di Rovigno e specialmente dal tecnico P. Bronzin, che eseguì pure buona parte delle analisi clorometriche e di ossigeno e contribuì all'elaborazione dei dati raccolti (3546 misure termiche, 1121 analisi clorometriche, 1007 analisi di ossigeno e 84 misure di pH). Sono quindi altri 5758 dati idrografici, che vanno ad aggiungersi ai 14534 elaborati in precedenza.

Il materiale di osservazione raccolto nel 1937-44, comprende anzitutto la T. dell'aria a Rovigno, calcolata dai massimi e dai minimi giornalieri mediante la formola $\frac{M+m}{2}$, unica combinazione possibile; inoltre la T. dell'acqua marina a 0,30 metri di profondità in Val di Bora presso al moletto dello

(1) Picotti M. e Vatova A.: *Osservazioni fisiche e chimiche periodiche nell'Alto Adriatico (1920–1938).* « Thalassia », vol. V, n. 1. 1942.

Istituto di Biologia. I dati di T. dell'aria e dell'acqua alla costa dal 1939 al 1944 sono riportati integralmente nelle Tabelle XIII-XVIII, mentre quelli delle annate precedenti, compreso il 1937 ed il 1938, che particolarmente ci interessano per confronto con le misure termoaline prese al largo, trovansi già riuniti nella Tabella I (pp. 54-72) del lavoro sopra citato. I dati termoalini e di ossigeno raccolti presso Bagnole, ad 1 miglio al largo di Rovigno, dal 1937 al 1943 sono riportati per intero nelle Tabelle XIX-XXV, che comprendono anche alcune osservazioni meteorologiche, come lo stato del mare e del cielo ed il vento predominante. Dal marzo 1942 all'ottobre 1943 vennero effettuate anche alcune misure di alcalinità (pH), ma ad intervalli irregolari, mediante il colorimetro universale di Hellige usando quali indicatori il rosso di fenolo ed il bleu di timolo ed il valore così trovato corretto con le apposite tavole unite al colorimetro stesso.

Tutte le misure termiche dell'acqua, sia alla costa sia al largo, sono state eseguite con termometro a rovesciamento Richter, tenendo sempre conto anche della T. segnata dal termometro annesso per farne le opportune correzioni. I campioni d'acqua vennero raccolti mediante bottiglia Eckmann e la determinazione della salinità eseguita seguendo il noto metodo di Mohr-Knudsen (1), cioè precipitando il cloruro di sodio con una soluzione titolata di nitrato d'argento, ed usando come indicatore il cromato potassico. Nella determinazione dell'ossigeno disciolto venne seguito il metodo di Winkler (2), col quale l'ossigeno viene titolato indirettamente, determinando la quantità di iodio, corrispondente all'ossigeno combinato a mezzo di idrossido manganoso, e messo in libertà dall'acido cloridrico, mediante una soluzione titolata di iposolfito sodico.

Misure termiche dell'aria e dell'acqua alla costa

Le T. medie mensili ed annue dell'aria a Rovigno dal 1937-44, che hanno più che altro valore indicativo per confrontarle con l'andamento termico dell'acqua marina, sono state riunite nella Tabella I. La T. media annua del periodo da noi considerato risulta di 13,8°, mentre nel periodo precedente (1920-36) fu di 14,1°, con un medio minimo di 13,0° nel 1940 e nel 1941 ed un massimo di 14,6° nel 1943 e quindi un'escursione massima di 1,6°. Per l'intero venticinquennio 1920-44 la T. media sarebbe di 13,9° con un'escursione massima di 1,8°. La T. media mensile più bassa del periodo si ebbe nel gennaio 1942 con 0,6°, la più alta nell'agosto del 1943 con 25,6°. Rigide invernate si ebbero nel 1939-40 con 4,2°, nel 1940-41 con 4,3° e specialmente nel 1941-42 con 3,2°; queste basse T. dell'aria si ripercuotono, come vedremo, sulla T. dell'acqua. Estati molto calde si verificarono invece nel 1938 con

(1) Picotti M.: *La clorometria dell'acqua nelle indagini talassografiche.* « Memoria CX del R. Comitato Talass. It. », 1925.

(2) Jacobsen I. P.: *Dosage de l'oxigène dans l'eau de mer par la méthode de Winkler.* « Bull. Inst. Océan. Monaco », n. 390, 1921.

23,2°, nel 1937 e 1943 con 22,9°; estati miti si ebbero nel 1940 e 1941 con 21,2° e 21,8°. In genere il mese più freddo del periodo sarebbe stato gennaio con 4,2° ed il più caldo agosto con 23,4°. In particolare nel 1939 e nel 1940 il minimo è anticipato a dicembre con 6,2° rispettivamente 2,0° ed il massimo al luglio nel 1937, 1938 e 1940, 1941 con 23,4° e 24,2°, rispettivamente 22,2° e 23,0°.

Le misure termiche di superficie, effettuate dal 1939 al 1944 quasi giornalmente al moletto presso l'Istituto di Biologia, dunque in tutta prossimità della costa, sono riportate per intero nelle Tabelle XIII-XVIII, e le loro medie mensili ed annue dal 1937-44 nella Tabella II (ove il numero tra parentesi ci indica i giorni di effettiva osservazione). Il valore medio totale della T. dell'acqua alla costa per tutto il periodo considerato (1937-44) sarebbe di 16,1°, mentre nel periodo precedente (1920-36) era di 16,2°; risulta quindi di 2,3° superiore alla T. media dell'aria, con un'escursione massima di 1,1°. La T. media annua più alta si ebbe nel 1937 con 16,7° e nel 1943 con 16,6°; la più bassa nel 1941 con 15,6°. La T. media mensile massima viene a cadere in agosto con 24,2° ed alle volte è anticipata a luglio (1940 e 1941) con 22,87° rispettivamente 23,76°; la minima in febbraio (8,8°). Inoltre la T. media mensile più elevata si verificò nell'agosto 1943 con 25,37° e la più bassa nel febbraio 1942 con appena 6,78°.

L'andamento della T. media mensile dell'aria e dell'acqua alla costa a Rovigno dal 1937 al 1944 è rappresentato dal grafico della Fig. 1, ove è ben evidente che la T. dell'acqua segue con ritardo di c. un mese la T. dell'aria specialmente quando diminuisce, mentre da marzo ad agosto, dunque nei mesi di ascesa, le due curve quasi coincidono.

Per tutto il periodo di osservazioni cioè dal 1920 al 1944 si avrebbe quindi una T. media annua di 16,2° per l'acqua di mare in immediata prossimità della costa e di 13,9° per l'aria ambiente con una differenza dunque di 2,3°, massimi estivi di 24,0° in agosto e minimi invernali di 9,0° in febbraio, come appare dal seguente prospetto:

Periodo 1920-44	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Aria	5,6	*5,5*	8,5	12,2	16,5	20,5	*23,1*	22,9	19,8	15,2	10,9	6,8	13,9
Acqua alla costa	10,1	*9,0*	9,5	11,9	15,9	20,6	23,3	*24,0*	22,1	19,0	15,9	12,8	16,2

Misure termiche al largo

Le misure termiche settimanali dell'acqua di mare, effettuate sempre nella medesima stazione ad un miglio al largo di Rovigno, presso l'isolotto di Bagnole, alle quote di m. 0.5, 5, 15, 29 (cioè sul fondo) dal 1937 al 1943, risultano dall'esame delle Tabelle XIX-XXV, dalle quali vennero calcolate le medie mensili ed annue alle varie quote per ogni singola annata (Tab. III-IX) e per l'intero settennio (Tab. X).

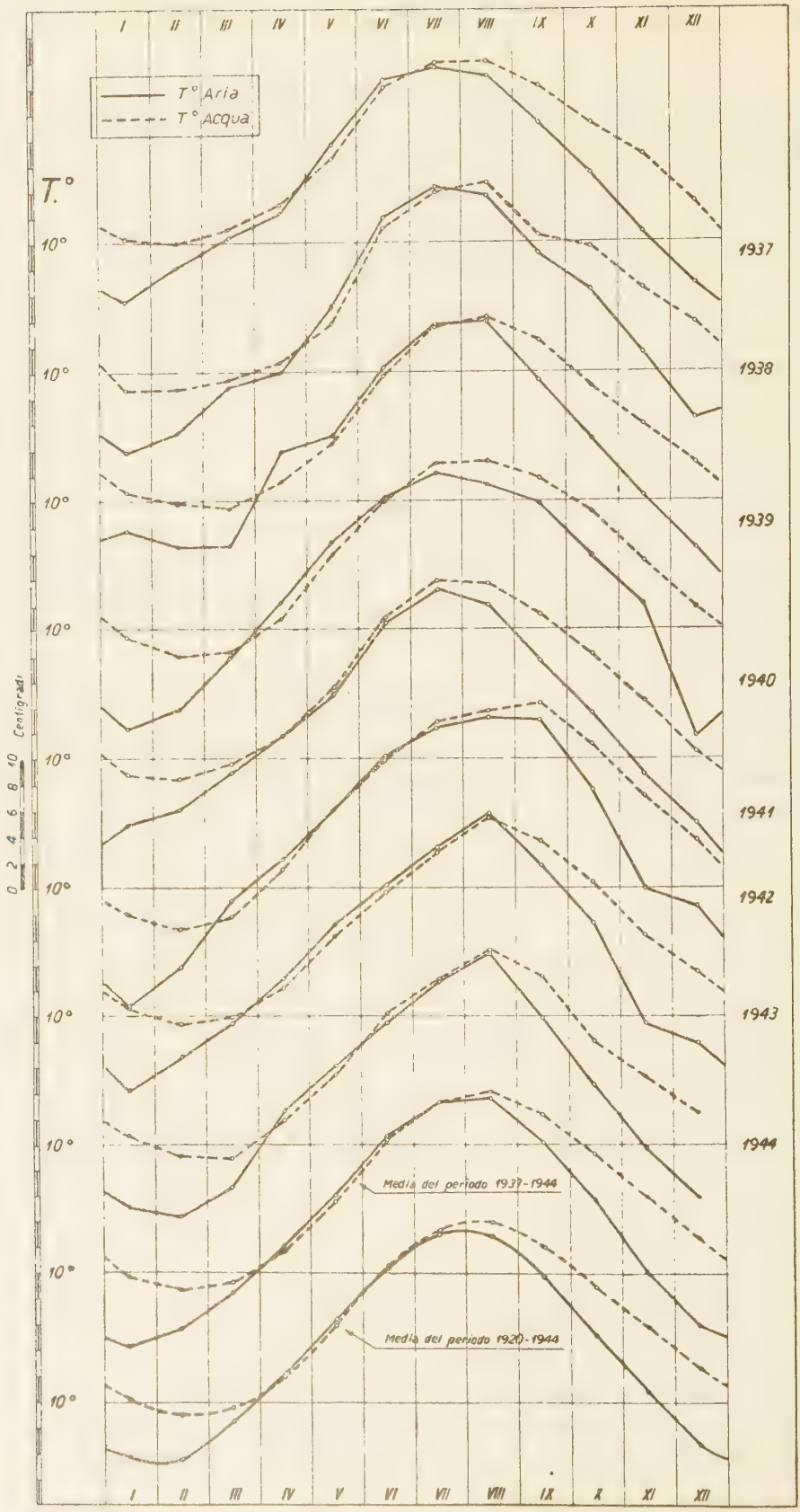


FIG. 1. — Andamento della T'. media mensile dell'aria e dell'acqua alla costa a Rovigno dal 1937 al 1944.

L'andamento termico annuo per l'Alto Adriatico presenta, come del resto è già stato accertato dalle precedenti osservazioni, dei minimi a tutte le quote di solito in febbraio, eccezionalmente in marzo (1939), e negli strati superficiali dei massimi di regola in agosto o in luglio-agosto (1940 e 1941), di rado ritardati a settembre (1942). I minimi termici sono dunque spostati di un mese rispetto a quelli della T. dell'aria, che si verificano invece in gennaio, di rado in febbraio-marzo (1939) o in dicembre (1940), mentre i massimi di superficie coincidono quasi sempre con quelli dell'aria ambiente. Negli strati inferiori che si riscaldano meno per diretto assorbimento delle radiazioni solari, se anche compensato dai movimenti convettivi, i massimi risultano spostati di regola ad ottobre, dunque di due mesi, di rado a settembre (1941). A partire da febbraio sino ad aprile, l'ascesa termica dell'acqua è molto lenta, rapida assai da maggio ad agosto e brusca pure la discesa successiva da settembre a dicembre.

In particolare mentre nei mesi freddi, cioè da ottobre ad aprile, la differenza tra la T. superficiale e di fondo è minima e spesso si osserva a tutte le quote l'omotermia, perchè più vivaci si fanno i moti convettivi, o la T. degli strati inferiori è lievemente superiore a quella superficiale, nei mesi caldi cioè da maggio a settembre, la differenza è vieppiù accentuata, gli strati inferiori sono cioè più freddi di quelli superficiali ed il salto termico raggiunge talvolta (1943) i 3-4°. Basse T. in febbraio si verificarono nel 1940 con 7,8° e 7,55° e specialmente nel 1942 con 6,65° e 6,7°, che ci ricordano i minimi eccezionali raggiunti dalla T. in marzo durante il rigidissimo inverno del 1929 (1), quando si ebbero anche 5,9° a tutte le quote.

Queste anormali e persistenti basse T. dell'acqua anche negli strati più profondi, provocarono una straordinaria moria specialmente nella *Sepia officinalis*. Ricordo la viva impressione che provai allorquando, durante una breve crociera nell'Alto Adriatico nel marzo 1929, incontravamo di continuo vaste zone cosparse di migliaia e migliaia di seppie galleggianti alla superficie, sia morte e decapitate da gabbiani e delfini, che ne sono ghiottissimi, sia tramortite dal freddo e morenti, fenomeno esteso non solo all'Alto Adriatico ma anche a tutta la costa dalmata. Molto sensibili si dimostrarono pure varie specie littoranee e specialmente il *Dentex vulgaris*, di cui incontrai grossi esemplari semiassiderati o nuotanti con difficoltà alla superficie.

La seppia si rivela dunque particolarmente sensibile a T. inferiori ai 7° e ciò provoca una moria più o meno forte a seconda della maggiore o minore durata del periodo di freddo. Il fenomeno si ripetè, se anche in scala più ridotta, per la minor durata del periodo freddo, nel marzo del 1932 , nel 1940 e specialmente nel 1942, quando buon numero di seppie morenti furono viste galleggiare per es. nelle acque di Chioggia.

Una mortalità di seppie si verifica del resto con maggiore o minore intensità regolarmente ogni anno in febbraio-marzo al loro entrare dal mare aperto,

---

(1) Vatova A.; *L'anormale regime fisico-chimico dell'Alto Adriatico nel 1929 e le sue ripercussioni sulla fauna;* « Thalassia », vol. 1, n. 8, 1934.

attraverso i tre porti-canali di Lido, Malamocco e Chioggia, nella Laguna Veneta, dove incontrano temperature più basse rispetto a quelle del mare.

Elevate T. si verificarono invece in superficie nell'agosto del 1937 con 25,46° e specialmente nel 1943 con 25,72° e 26,12° e relativamente basse nel 1940 con 22,94°. Sul fondo la T. nel periodo considerato sale al massimo a 21,89° (ottobre 1941) e 21,48° (agosto 1943), massimi superati soltanto nel settembre del 1921 con 23,4°, mentre di solito si aggira tra 18-20°. Per maggior chiarezza riuniremo in un prospetto i minimi ed i massimi di T. verificatisi nell'Alto Adriatico dal 1921 al 1943, estremi di grande importanza biologica. Come si osserva dal prospetto a pag. seguente, i minimi si verificano regolarmente in febbraio-marzo a tutte le quote, i massimi di superficie di solito in agosto, talvolta sono anticipati a luglio, eccezionalmente in settembre (1942); sul fondo sono ritardati di norma a ottobre e talvolta anticipati a settembre; assai di rado si verificano in luglio-agosto (1924, 1940).

L'escursione media annua ad un miglio al largo diminuisce del resto con la profondità come appare ancor meglio dal prospetto seguente:

Periodo	Profondità metri				per tutte le quote
	0	5	15	29	
1921-25	14,6°	(*a*) 13,8°	12,7°	8,9°	12,5°
1929-33	15,5°	14,1°	12,9°	8,7°	13,1°
1937-43	15,4°	14,4°	12,8°	9,8°	12,8°
1921-43 (*b*)	15,1°	14,3°	12,6°	9,6°	12,6°

(*a*) A 10 metri. — (*b*) Con sei anni d'interruzione.

La T. media infine sia per l'aria sia per l'acqua sarebbe per i periodi considerati:

Periodo	Aria	Acqua alla costa	*Δ*	Acqua al largo	*Δ*
1921-25 (5 anni)	14,1°	16,0°	1,9°	15,7°	1,6°
1929-33 (5 anni)	13,5°	16,2°	2,7°	15,5°	2,0°
1937-43 (7 anni)	13,8°	16,1°	2,2°	15,3°	1,5°
1920-44 (25 anni)	13,9°	16,2°	2,3°	—	—
1921-43 (17 anni)	13,8°	16,1°	2,3°	15,5°	1,7°

Si osserva dunque che la T. media dell'acqua alla costa, nei tre periodi di osservazione, è pressochè eguale ed alquanto più elevata di quella al largo e dai 2-3° maggiore di quella dell'aria. La T. media dell'acqua al largo invece va nei tre periodi successivi leggermente diminuendo da 15,7° a 15,3' ed è di c. 2° superiore a quella dell'aria. Il fatto va posto in relazione, per il quinquennio 1929-33, con le rigide T. dell'inverno 1929 e, per il settennio successivo, con le

Minimi e massimi assoluti di T.° ad 1 miglio al largo di Rovigno (1921-1943)

Anno	Minimi assoluti — Profondità metri				Massimi assoluti — Profondità metri			
	0	5	15	29	0	5	15	29
1921	9,2 (10-III)	—	10,1 (3-III)	10,5 (3-IV)	26,0 (11-VIII)	—	23,7 (1-IX)	23,4 (1-IX)
1922	7,9 (16-II)	(*a*) 7,9 (16-II)	8,2 (16-II)	8,1 (16-II)	24,5 (13-VII)	(*a*) 24,5 (17-VIII)	29,4 (17-VIII)	19,7 (14-IX)
1923	8,6 (22-III)	(*a*) 8,6 (22-III)	8,7 (22-III)	8,8 (22-III)	25,5 (9-VIII)	(*a*) 24,7 (23-VIII)	24,4 (2-VIII)	20,0 (6-IX)
1924	8,9 (13-III)	(*a*) 8,9 (20-III)	8,9 (20-III)	8,9 (20-III)	24,2 (24-VII)	(*a*) 23,8 (24-VII)	23,3 (24-VII e 31-VII)	20,5 (31-VII)
1925	10,0 (26-II)	(*a*) 10,0 (26-II)	10,1 (26-II)	10,1 (26-II)	25,5 (24-VII)	(*a*) 23,9 (20-VIII)	22,1 (30-VII)	19,0 (3-IX)
1928	(*b*) 9,50 (26-II)	—	9,49 (26-II)	9,45 (26-II)	26,5 (21-VIII)	25,58 (21-VIII)	25,10 (21-VIII)	18,10 (17-X)
1929	(*b*) 5,90 (7-III)	(*c*) 6,10 (6-III)	(*b*) 5,90 (7-III)	(*b*) 5,85 (7-III)	26,34 (26-VII)	25,49 (26-VII)	22,01 (26-VII)	18,55 (25-X)
1930	9,40 (7-III)	9,60 (14-III)	9,56 (14-III)	9,57 (14-III)	24,34 (4-VII)	24,09 (13-IX)	23,92 (13-IX)	20,22 (11-X)
1931	9,65 (27-III)	9,64 (6-III)	9,73 (27-II)	9,83 (27-II e 6-III)	25,66 (7-VII)	25,61 (7-VIII)	24,35 (14-VIII)	18,74 (4-X)
1932	6,45 (4-III)	6,45 (4-III)	6,65 (4-III)	6,65 (4-III)	25,23 (12-VIII)	24,90 (3-X)	23,80 (26-VIII)	20,71 (15-X)
1933	8,60 (24-III)	8,60 (24-III)	8,60 (24-III)	8,60 (24-III)	25,08 (18-VIII)	24,20 (25-VIII)	22,60 (1-IX)	20,29 (14-X)
1937	9,80 (5-II)	9,80 (5-II)	9,15 (5-II)	9,15 (5-II)	25,46 (13-VIII)	24,72 (30-VII)	23,19 (30-VII)	20,58 (1-X)
1938	8,59 (4-III)	8,57 (4-III)	8,56 (4-III)	8,59 (4-III)	25,52 (13-VIII)	24,76 (19-VIII)	22,49 (26-VIII)	18,35 (29-X)
1939	9,15 (24-III)	9,05 (24-III)	9,05 (24-III)	9,05 (24-III)	24,83 (11-VIII)	24,40 (11-VIII)	23,95 (8-IX)	18,80 (6-X)
1940	7,60 (8-III)	7,60 (8-III)	7,60 (8-III)	7,55 (16-II)	24,80 (26-VII)	24,65 (26-VII)	22,90 (23-VIII)	19,58 (31-VIII)
1941	8,05 (8-II)	8,07 (8-II)	8,03 (8-II)	8,02 (8-II)	25,39 (26-VII)	23,81 (25-VII)	21,83 (29-VIII)	21,89 (12-X)
1942	6,66 (20-II)	6,65 (20-II)	6,63 (27-II)	6,62 (27-II)	24,67 (18-IX)	24,62 (18-IX)	23,81 (26-IX)	19,78 (30-X)
1943	9,28 (19-II)	9,31 (19-II)	9,30 (19-II)	9,28 (19-II)	26,12 (6-VIII)	25,22 (27-VIII)	24,12 (16-VIII)	21,48 (8-X)

(*a*) A 10 metri di profondità. — (*b*) Stazione di 36 h. — (*c*) Stazione periodica a Bagnole.

annate 1940 e 1942, particolarmente rigide, che non raggiunsero però i minimi del 1929 e col 1938 e 1941 a T. estive piuttosto basse, come si vede dai prospetti seguenti:

Temperatura media annua	1921	1922	1923	1924	1925	per tutto il periodo
Aria	14,0°	*13,9°*	*14,7°*	14,1°	*13,9°*	14,1°
Acqua al largo	*15,9°*	*15,3°*	15,8°	*15,9°*	15,8°	15,7°
Acqua alla costa	*15,9°*	15,6°	*16,2°*	*16,2°*	*16,2°*	16,0°

Temperatura media annua	1929	1930	1931	1932	1933	per tutto il periodo
Aria	*13,3°*	*14,0°*	13,4°	13,4°	13,6°	13,5°
Acqua al largo	*14,9°*	*16,2°*	15,5°	15,3°	15,5°	15,5°
Acqua alla costa	*15,7°*	*16,8°*	16,2°	16,4°	16,1°	16,2°

Temperatura media annua	1937	1938	1939	1940	1941	1942	19.3	per tutto il periodo
Aria	14,5°	13,8°	14,0°	*13,0°*	*13,0°*	13,9°	*14,6°*	13,8°
Acqua al largo	*16,0°*	14,9°	15,6°	15,1°	*14,7°*	15,2°	*16,0°*	15,3°
Acqua alla costa	*16,7°*	15,9°	16,1°	15,7°	*15,6°*	16,0°	16,6°	16,1°

Le T. medie mensili per i tre periodi mettono ancor meglio in evidenza gli anormali spostamenti stagionali avvenuti nella T. al largo, come si può vedere dal prospetto seguente:

Periodo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1921-25	10,6°	*9,6°*	10,1°	11,9°	15,6°	18,8°	20,9°	*22,1°*	20,9°	19,2°	16,3°	13,0°	15,7°
1929-33	10,6°	9,1°	*8,6°*	10,8°	14,5°	18,9°	21,1°	*21,7°*	21,2°	19,2°	16,3°	13,5°	15,5°
1937-43	9,8°	*8,8°*	9,2°	11,2°	14,5°	18,2°	20,8°	*21,6°*	20,7°	19,4°	16,4°	13,0°	15,3°

La media del periodo 1937-43 risulterebbe più bassa di quella dei due periodi precedenti ed anche le medie di gennaio-febbraio e quelle di luglio-settembre sono inferiori alle medie del 1921-33. Anche l'escursione termica tra

superficie e fondo del resto risulta per il periodo 1937-43 di 2,3°, come nel 1929-1933, mentre nel 1921-25, periodo che possiamo considerare normale, fu di appena 1,6°. Le massime escursioni si verificarono nel 1938 con 3,1° e nel 1942 con 2,4°, ma soltanto nel 1939 e 1940 risultano inferiori a 2°.

L'esame dei grafici della Fig. 2, dove sono rappresentate le T. medie mensili ed annue dal 1937-43 e per tutto il periodo, confrontate con le medie annue del 1921-25, che può considerarsi per la regolarità delle sue curve annue come normale, mette in evidenza queste anomalie poichè in ben sei annate su sette le T. medie mensili sono in complesso inferiori alle medie del quinquennio 1921-25 con scostamenti massimi nei mesi freddi del 1938, 1940, 1941 e 1942, mentre nella sola annata 1937 si verificano T. superiori alle medie del quinquennio considerato normale. La T. media di tutto il periodo si mantiene pure da I–IX inferiore a quella del 1921-25, mentre nel 1929-33 che abbraccia due annate fredde (1929, 1932), è inferiore da II-VI, dunque per cinque mesi.

La salinità

Nella Stazione al largo le misure termiche vennero sempre abbinate a prelevamenti di campioni d'acqua per la determinazione della salinità, effettuati dal gennaio 1937 al marzo 1939 a quattro quote (m. 0, 5, 15, 29) ed in seguito a tre sole quote (m. 0, 15, 29). I valori numerici delle analisi di salinità (1121 in tutto) eseguite sui saggi sono riportate per intero nelle Tabelle XX-XXV e su queste vennero calcolate le medie mensili ed annue per ciascuna annata (Tabelle III-IX) e per tutto il periodo (Tabella X).

Dallo studio sui dati dei periodi precedenti, è già stato stabilito come nell'Alto Adriatico, l'andamento annuo della salinità subisca delle oscillazioni periodiche con massimi invernali e minimi estivo-autunnali, invertiti rispetto ai massimi e minimi termici. Le variazioni di salinità vanno poste in relazione con i deflussi integrali dei fiumi, corsi d'acqua e sorgenti, che sboccano nell'Alto Adriatico dal Po al Quieto. Le portate mensili dei fiumi maggiori (Po, Adige, Brenta, Piave, Livenza, Tagliamento, Isonzo, ecc.) dànno di solito un massimo in maggio-giugno ed uno minore in ottobre-novembre, mentre i minimi vengono a cadere nei mesi freddi (XII, I, II), raramente (1938, 1940, 1943) in aprile. Perciò d'inverno si ha in mare una salinità elevata, mentre d'estate, con ritardo cioè di circa 1-2 mesi rispetto ai massimi deflussi primaverili, si verifica di solito una bassa salinità, mentre i deflussi autunnali non influiscono quasi sulla salinità. Questo rapporto intercorrente tra portate dei fiumi e salinità è tutt'altro che regolare, poichè viene complicato dalle correnti circolatorie, ascendenti da sud-est lungo la costa dalmata e discendenti verso sud lungo la costa occidentale, dalle oscillazioni di marea, dai moti convettivi, conseguenza del riscaldamento e dell'evaporazione, dalle condizioni meteorologiche ed idrometriche, che agiscono in superficie, ed in genere dalla complicata idrodinamica delle acque del bacino settentrionale. Rimane tuttavia stabilito, che le portate primaverili dei fiumi maggiori ed in particolare del Po,

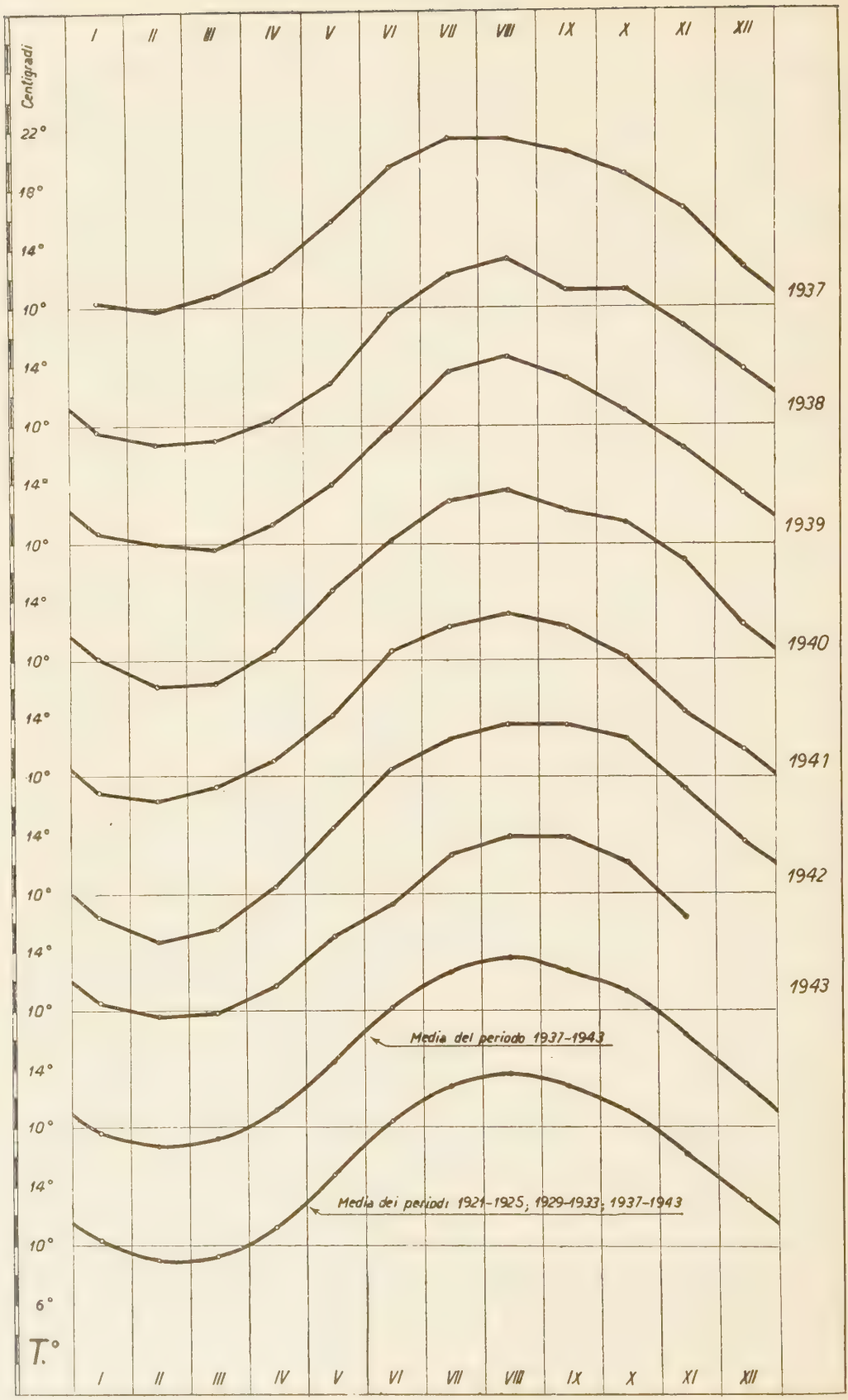


FIG. 2. — Andamento della *T.* media mensile dell'acqua ad 1 miglio al largo di Rovigno dal 1937 al 1943.

esercitano un'influsso determinante specialmente sulla salinità di superficie dell'Alto Adriatico, che si ripercuote con ritardo, come vedremo, sino alla costa istriana.

Dall'esame delle medie annue del periodo studiato, confrontate con quelle del quinquennio 1921-25, che appare il più regolare, si deduce che in genere la salinità è più bassa, cioè di 37,12 °/₀₀, di fronte a 37,50 °/₀₀ del periodo 1921-25 e 37,54 °/₀₀ del periodo 1929-33. In due annate (1937 e 1941) si verifica una salinità media inferiore a 37 °/₀₀. Anche le medie mensili delle singole annate sono del resto poco elevate, eccettuato il 1943, la cui alta salinità ha un decorso del tutto anormale con massimi di 37,96 °/₀₀ in luglio. Il 1941 invece presenta una salinità eccezionalmente bassa (34,46 – 35,96 °/₀₀) nei mesi estivo-autunnali. Lo si può vedere già dal prospetto delle medie annue di salinità alle varie quote:

Periodo	Profondità metri				Totale
	0	5	15	29	
1921-25	37,35	(a) 37,43	37,56	37,66	37,50
1929-33	37,30	37,38	37,58	37,88	37,54
1937-43	36,68	—	37,24	37,46	37,12

(a) A 10 metri.

ed ancor meglio dalle medie mensili di salinità per i tre periodi:

Periodo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1921-25	37,94	38,08	38,07	37,80	37,46	37,36	37,16	36,76	36,91	37,03	37,57	37,85
1929-33	37,97	38,11	38,04	37,90	37,39	37,02	37,18	37,16	37,07	37,36	37,49	37,76
1937-43	37,48	37,55	37,48	37,39	37,17	36,94	36,66	36,63	36,69	36,81	37,26	37,34

La salinità aumenta con la profondità e negli strati inferiori è quasi sempre più elevata di quella degli strati superficiali; le differenze sono minime nei mesi freddi (XII-II), quando regna la quasi omotermia, massime nei mesi caldi (VI-IX). Nel settennio considerato la salinità media massima si riscontra in febbraio con 37,55 °/₀₀ e la minima in agosto con 36,63 °/₀₀. In superficie varia da 37,53 °/₀₀ in febbraio a 35,31 °/₀₀ in agosto; sul fondo invece le oscillazioni sono ben poco accentuate (da 37,57 °/₀₀ in marzo ed agosto a 37,32 °/₀₀ in ottobre). La curva risulta però molto irregolare con salinità basse ma quasi uniformi da gennaio a settembre, mentre i minimi si osservano da ottobre a dicembre.

La differenza tra salinità massime e minime alle varie quote va diminuendo tra superficie e fondo e risulterebbe così distribuita:

Periodo	Profondità metri				Media
	0	5	15	29	
1921-25	1,59	(a) 1,55	1,28	0,99	1,32
1929-33	1,59	1,46	0,98	0,57	1,04
1937-43	2,22	—	0,80	0,25	0,92

(a) A 10 metri.

Le anomalie della salinità risultano ancor meglio dalla differenza tra la salinità media mensile del 1921-25 e quella dei due periodi successivi:

Periodo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1929-33	0	0	0	+0,1	—0,1	—0,3	0	+0,4	+0,2	+0,3	—0,1	—0,1	+0,04
1937-43	—0,5	—0,5	—0,6	—0,4	—0,3	—0,4	—0,5	—0,1	—0,2	—0,3	—0,3	—0,5	—0,38

Difatti la differenza media mensile risulta nel 1937-43 costantemente inferiore a quella del 1921-25 con minimi da agosto a novembre e massimi da dicembre a marzo. Le differenze di salinità tra superficie e fondo espresse in centesimi di grado salino sono riportate nel prospetto che segue:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1937	— 5	5	33	62	40	8	131	188	109	96	36	— 16	57
1938	3	— 8	21	34	15	70	144	128	95	130	64	26	60
1939	2	7	— 1	5	5	91	212	292	263	118	12	1	92
1940	— 7	5	11	8	48	64	161	261	213	102	19	2	73
1941	0	— 8	50	15	188	492	733	494	306	261	11	23	214
1942	15	19	0	— 5	44	70	112	125	88	34	3	1	42
1943	— 6	0	9	14	40	66	134	91	65	40	6	—	33
Media	0	3	17	19	68	123	218	226	163	91	22	6	81

Mentre nei periodi precedentemente considerati la differenza media risulterebbe per il 1921-25 di appena 31 e per il 1929-33 di 58, nel settennio 1937-43 è di 81 con differenze assai notevoli specialmente nel 1941, annata del tutto anormale, che presenta notevolissime differenze da giugno a settembre con un massimo di ben 733 in luglio, differenza mai raggiunta in quasi un ventennio di osservazioni. Nel 1943 invece le differenze sono ben poco avvertite da agosto ad ottobre. Queste anomalie si osservano anche nella distribuzione dei massimi e dei minimi di salinità (vedi a pag. 259), poichè mentre i primi si riscontrano per lo più da dicembre a febbraio, di rado in marzo ed eccezionalmente in luglio ed agosto (1943), i minimi risultano nell'ultimo settennio

Massimi e minimi assoluti di S ‰ ad un miglio al largo di Rovigno (1921-1943)

Anno	Massimi assoluti — Profondità metri				Minimi assoluti — Profondità metri			
	0	5	15	29	0	5	15	29
1921	38,19 (15-XII)	—	38,35 (17-III)	38,71 (17-VI)	35,91 (22-IX)	—	36,78 (15,22-IX)	36,45 (8-X)
1922	38,55 (12-I)	(*a*) 38,68 (2-III)	38,37 (16-II)	38,46 (16-II)	36,78 (5-X)	(*a*) 36,92 (28-IX)	36,94 (14-IX)	36,98 (14-IX)
1923	38,80 (22-II)	(*a*) 38,64 (29-III)	38,44 (15-III)	38,44 (1-III)	35,23 (2-VIII)	(*a*) 35,18 (2-VIII)	35,97 (23-VIII)	36,18 (23-VIII)
1924	38,08 (28-II, 6,13-III)	(*a*) 38,26 (13-III)	38,35 (20-III)	38,48 (6-III)	34,90 (25-IX)	(*a*) 35,43 (25-IX)	35,26 (25-IX)	36,73 (25-IX, 2-X)
1925	38,31 (12-II)	(*a*) 38,31 (19-II)	38,26 (19-II, 10-XII)	38,33 (5-II)	33,33 (24-VII)	(*a*) 35,25 (6-VIII)	34,76 (6-VIII)	35,79 (6-VIII)
1928 (*b*)	38,35 (25-II)	—	38,22 (25-II)	38,26 (26-II)	34,58 (9-VI)	35,25 (17-VII)	35,86 (25-VIII)	36,73 (26-VIII)
1929	(*b*) 38,26 (9-XII)	38,17 (1,6-III)	38,26 (1-III)	38,31 (1-III)	37,07 (27-IX)	37,19 (17-IX)	37,50 (26-IX)	35,56 (26-IX)
1930	38,24 (28-II)	38,24 (7-III)	38,26 (28-II)	38,33 (28-II)	34,49 (6-VI)	35,43 (6-VI)	36,58 (22-VIII)	37,03 (11-X)
1931	38,31 (13-II)	38,31 (13-II, 3-IV)	38,28 (13-II)	38,44 (6-III)	33,19 (12-VI)	33,78 (20-VI)	35,07 (20-VI)	37,09 (20-XI)
1932	38,30 (22-I)	38,30 (5-II)	38,26 (15-I, 19-V)	38,30 (29-I, 12,20-VIII, 3,9, 23,30-IX)	33,51 (29-VII)	34,62 (23-IX)	36,49 (16-IX)	36,24 (27-V)
1933	38,17 (11-III)	38,15 (24-II, 4-III)	38,15 (4-III)	38,15- (24-II, 4-III)	26,06 (15-IX)	26,06 (15-IX)	36,20 (19-V)	36,20 (19-V)
1937	37,59 (22-I)	37,50 (15-I)	37,39 (22-I, 26-V)	37,52 (5-III)	34,92 (2-VIII)	35,34 (20-VIII)	35,91 (4-IX)	36,02 (17-XII)
1938	37,70 (25-II, 18-III)	37,65 (4-III)	37,81 (25-II)	37,65 (30-XII)	34,11 (7-X)	35,44 (7-X)	36,64 (26-VII, 1-X)	36,98 (26-XI)
1939	37,86 (28-IV)	—	37,92 (2-VI)	38,10 (9-VI)	34,49 (30-VI)	—	36,08 (20-X)	37,34 (27-X)
1940	38,08 (26-I)	—	38,10 (23-II)	38,10 (16-III)	34,23 (23-VIII)	—	35,19 (13-IX)	37,01 (18-X)
1941	37,68 (18,24-I)	—	37,68 (10,18-I)	37,74 (3-I)	26,18 (18-VII)	—	34,74 (12-IX)	36,83 (7-XI)
1942	37,84 (4,31-XII)	—	37,79 (11, 18-XII)	37,90 (20-XI, 18-XII)	35,48 (18-IX)	—	36,38 (26-IX)	36,69 (26-IX, 2-X)
1943	37,99 (16-I, 10-VII)	—	38,08 (30-VII)	38,21 (6-VIII)	36,76 (27-VIII)	—	37,39 (3-IX)	37,50 (23-IV)

(*a*) 10 m. — (*b*) Stazione di 36*h*.

molto irregolarmente distribuiti. Di norma si verificano in superficie in giugno ed agosto, rare volte in settembre-ottobre, come avviene per i minimi di salinità degli strati inferiori. Sul fondo si notano per lo più in settembre-ottobre, di rado in agosto o in novembre-dicembre.

Come abbiamo già detto, esiste un rapporto specialmente tra le portate primaverili dei fiumi, che sboccano nell'Alto Adriatico dal Po al Quieto, e la salinità media estiva, mentre la salinità invernale viene influenzata soltanto da eccezionali deflussi autunnali (1937). Ma anche tra la salinità media annua ed il totale dei deflussi è possibile osservare una dipendenza, inquantochè in annate a deflussi eccezionali, cioè superiori a 80 miliardi di m^3, si riscontra una salinità media annua sotto il 37 ‰, come nel 1937 e 1941; in annate a deflussi scarsi (intorno a 50 miliardi di m^3) salinità elevate (37,7-37,9 ‰), come nel 1921, 1922, 1929 e 1943; lo si vede dallo specchio seguente:

	1921	1922	1923	1924	1925	Media 1921-25
Deflussi	43,3	41,4	50,2	53,9	57,1	49,2
Salinità ‰	37,79	37,69	37,36	37,37	37,39	37,50

	1928	1929	1930	1931	1932	1933	Media 1929-33
Deflussi	77,8	50,2	71,7	57,4	57,0	60,9	59,5
Salinità ‰	37,40	37,97	37,36	37,33	37,51	37,51	37,54

	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media 1937-43	Media 1921-43
Deflussi	95,0	51,8	79,4	63,1	80,9	50,4	42,6	66,2	59,2
Salinità ‰	36,78	37,06	37,26	37,36	36,34	37,27	37,69	37,12	37,38

e ancor meglio dalle medie mensili di salinità e dai deflussi integrali mensili dei tre periodi considerati:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1921-25:													
Deflussi	3,1	3,1	3,8	4,4	5,3	*5,6*	3,9	*3,5*	4,1	4,6	4,0	3,7	4.1
Salinità ‰	37,9	38,1	38,1	37,8	37,5	37,4	37,2	*36,8*	36,9	37,0	37,6	37,8	37,50
1929-33:													
Deflussi	3,5	3,3	4,9	4,4	*7,4*	6,8	4,5	4,0	3,8	5,5	5,7	4,9	5,9
Salinità ‰	38,0	38,1	38,0	37,9	37,4	*37,0*	37.2	37.2	37,2	37,4	37,5	37,8	37,54
1937-43:													
Deflussi	3,9	3,8	4,8	4,8	7,1	*7,8*	5,5	4,2	5,4	6,8	7,3	4,9	5,5
Salinità ‰	37,5	37,6	37,5	37,4	37,2	36,9	36,7	*36,6*	36,7	36,8	37,3	37,3	37,12

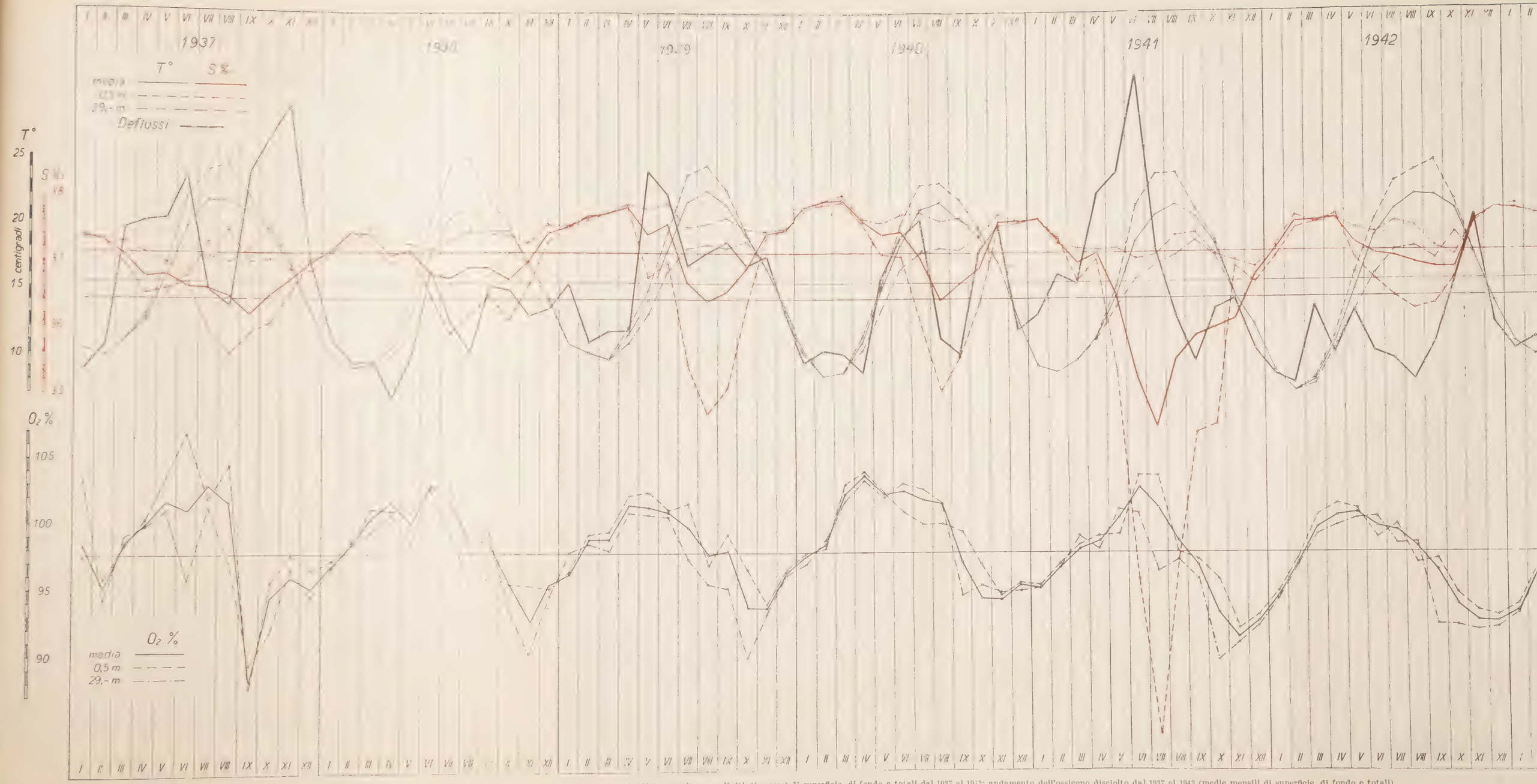


Fig. 3. — Deflussi integrali mensili e medie mensili di temperatura e salinità (*in rosso*) di superficie, di fondo e totali dal 1937 al 1943; andamento dell'ossigeno disciolto dal 1937 al 1943 (medie mensili di superficie, di fondo e totali).

Devo alla cortesia dell'ing. Vollo dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, il prospetto delle portate dei fiumi dal Po al Quieto dal 1937 al 1943, riportato a pag. 263, mentre a pag. 262 sono riunite per gli opportuni raffronti le portate dei due quinquenni precedenti. Abbiamo quindi a disposizione un periodo complessivo di 17 anni di osservazioni sulla salinità e sui deflussi integrali.

Esaminiamo ora più in dettaglio le portate e la salinità delle singole annate del periodo 1937-43 (vedi i grafici della fig. 3, in cui sonori portati i deflussi integrali, la salinità e T. media ed alle quote di 0 e 29 *m*). Nel 1937 si nota che i deflussi sono assai elevati da marzo a giugno ed eccezionali addirittura da settembre a novembre, poichè si verificano per la prima volta in 17 anni di osservazioni; la media mensile risulta infatti di 7,92 ed il totale annuo di ben 95,0 miliardi di m³, il maggiore dei tre periodi considerati. Le medie saline mensili dell'annata sono quindi in genere basse: da aprile a dicembre inferiori a 37,0 °/₀₀ e da gennaio a marzo inferiori a 37,4 °/₀₀, mentre dalle medie dei tre periodi risultano inferiori a 37,0 soltanto da giugno a settembre, dunque per soli quattro mesi. La minima salinità si verifica appena in settembre con 36,19 °/₀₀, la massima in gennaio con 36,37 °/₀₀. Confrontandola con i deflussi mensili si riscontra, che quelli di primavera (III-VI) fanno abbassare la salinità superficiale di VII ed VIII (36,0 e 35,6), che si ripercuote in IX anche negli strati inferiori, mentre i massimi di settembre-novembre esercitano il loro influsso sulla salinità dei mesi successivi da novembre sino al febbraio del 1938, poichè hanno medie ben poco elevate (37,0-37,4), in confronto con quelle riscontrate nei mesi freddi delle annate precedenti (37,5-38,3).

Prendendo a confronto, sia per le portate, sia per la salinità, le medie di tutti i 17 anni, si verificano nel 1937 gli scostamenti seguenti nei deflussi e nella salinità media mensile ed annua:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	— 0,66	+ 0,32	+ 3,67	+ 3,96	+ 1,95	+ 3,35	+ 0,81	+ 1,44	+ 5,83	+ 5,91	+ 7,05	+ 2,29	+ 2,99
Salinità	— 0,38	— 0,54	— 0,74	— 0,91	— 0,56	— 0,52	— 0,41	— 0,43	— 0,73	— 0,57	— 0,72	— 0,66	— 0,60

Le portate mensili, eccettuato gennaio, sono sempre superiori alle medie e la salinità media mensile sempre inferiore, con uno scostamento annuo di –0,60 per la salinità e per i deflussi di + 2,99, il massimo finora verificatosi.

Il 1938 invece è un'annata a scarsi deflussi, essendo le sue portate totali di 51,8 miliardi di m³ e la media mensile di appena 4,3. Anche i deflussi primaverili sono ritardati a giugno, mese nel quale raggiungono un massimo di appena 6,6. L'andamento della salinità si presenta perciò piuttosto uniforme e non si verificano ampie e brusche oscillazioni, poichè va da un massimo di 37,41 in marzo ad un minimo di 36,72 °/₀₀ in ottobre. Ai minimi deflussi di aprile corrisponde in maggio un aumento della salinità superficiale da 36,96 a 37,13 °/₀₀ ed ai massimi deflussi di giugno una diminuzione della salinità da

Deflussi integrali dei fiumi, che sboccano nell'Alto Adriatico in miliardi di m³ e salinità di superficie a Rovigno

MESE	1921		1922		1923		1924		1925		1929		1930		1931		1932		1933	
	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀
Gennaio	4,2	37,7	1,7	38,4	3,8	37,7	3,3	37,8	2,6	38,1	3,8	37,7	4,0	38,0	3,0	37,9	2,8	38,2	3,7	38,0
Febbraio	3,6	37,8	1,9	38,3	2,9	38,3	2,8	37,9	4,3	38,0	3,1	38,0	4,3	38,0	3,3	38,1	2,0	38,2	3,9	38,1
Marzo	3,5	37,9	3,5	38,3	3,7	38,1	3,3	38,0	5,0	37,6	4,0	38,1	6,5	37,3	4,9	38,2	3,1	38,1	5,8	38,1
Aprile	4,0	37,8	3,5	37,7	3,8	38,1	5,1	37,4	5,6	37,7	3,5	38,1	7,4	37,5	3,7	38,0	3,8	37,9	3,5	37,7
Maggio	5,0	37,5	4,1	37,3	5,0	36,7	4,8	37,5	7,5	37,3	6,6	37,6	10,3	36,8	8,3	37,0	6,5	37,1	5,0	37,8
Giugno	5,2	37,8	4,4	37,4	5,6	36,8	6,0	37,4	6,9	36,6	5,3	37,9	9,1	36,3	6,5	34,8	6,6	36,8	6,3	36,7
Luglio	3,5	37,3	3,1	37,4	3,8	36,1	4,0	36,8	5,3	35,6	3,0	37,9	7,2	36,2	3,7	36,2	8,6	35,3	5,1	37,0
Agosto	3,8	37,9	2,0	37,1	2,6	35,5	5,3	36,4	3,9	35,6	4,1	37,7	5,3	36,4	3,8	36,5	3,7	35,9	3,2	36,4
Settembre	3,7	37,1	5,1	37,0	3,3	36,8	4,2	35,9	4,0	36,3	2,7	37,6	5,1	36,4	4,2	36,8	3,4	35,7	3,5	36,4
Ottobre	2,8	37,3	4,9	37,2	3,9	36,7	7,1	36,8	4,5	36,5	4,5	37,9	5,1	37,0	3,8	36,9	7,0	36,7	6,9	37,1
Novembre	2,2	38,2	3,8	37,7	5,9	37,2	3,6	37,5	4,4	37,3	4,7	37,9	3,4	37,7	8,0	37,2	3,9	37,5	8,5	37,0
Dicembre	1,9	38,0	3,5	37,7	5,8	37,6	4,4	37,8	3,2	38,1	5,1	38,1	3,9	37,6	4,2	37,6	5,6	37,9	5,6	37,5
TOTALE deflussi	43,3	—	41,4	—	50,2	—	53,9	—	57,1	—	50,2	—	71,7	—	57,4	—	57,0	—	60,9	—
Media annua deflussi e salinità di sup.	3,6	37,7	3,4	37,6	4,1	37,1	4,5	37,3	4,8	37,1	4,2	37,9	6,0	37,1	4,8	37,1	4,9	37,1	5,1	37,3

Deflussi integrali dei fiumi, che sboccano nell'Alto Adriatico in migliaia di m³ e salinità di superficie a Rovigno

Mese	1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943		Medie 1937-43		Medie 1921-1925, 1929-1933, 1937-1943	
	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀	Defl.	S °/₀₀
Gennaio	2,86	37,4	3,98	37,1	6,11	37,5	3,10	37,8	4,83	37,6	2,64	37,0	3,48	37,8	3,86	37,5	3,52	37,8
Febbraio	3.79	37,3	3,06	37,4	3,86	37,6	3,57	37,9	6,44	37,3	2,26	37,5	3,89	37,7	3,84	37,5	3,47	37,9
Marzo	8,20	36,9	3,11	37,3	4,30	37,7	3,41	37,9	6,13	36,7	5,16	37,6	3,40	37,7	4,82	37,4	4,53	37,7
Aprile	8,49	36,5	1,77	37,0	4,32	37,8	2,72	37,6	9,48	37,0	3,43	37,7	3,12	37,5	4,76	37,3	4,53	37,6
Maggio	8,58	36,6	3,33	37,1	10,45	36,7	6,34	37,1	10,33	35,3	5,00	37,0	5,48	37,3	7,07	36,8	6,63	37,1
Giugno	10,19	36,7	6,61	36,5	9,59	37,0	7,88	37,1	14,00	32,1	3,46	36,7	2,76	37,3	7,78	36,2	6,84	36,6
Luglio	5,86	36,0	4,59	35,9	6,83	35,4	8,56	36,1	7,44	29,8	3,13	36,5	2,23	37,8	5,52	35,3	5,05	36,1
Agosto	5,26	35,6	3,50	36,2	7,31	34,7	4,02	35,0	4,90	32,4	2,35	36,2	1,70	37,1	4,15	35,3	3,92	36,0
Settembre	10,34	35,9	5,99	36,5	7,73	35,0	3,41	35,5	3,15	34,3	3,71	36,3	3,10	37,3	5,35	35,8	4,51	36,3
Ottobre	11,68	36,0	5,85	36,1	6,81	36,3	7,38	36,4	5,08	34,5	6,19	36,7	4,83	37,4	6,83	36,2	5,77	36,7
Novembre	12,90	36,5	4,86	36,6	7,17	37,3	8,34	37,5	5,49	36,9	8,56	37,6	3,74	37,7	7,29	37,2	5,85	37,4
Dicembre	6,85	37,0	5,16	37,3	4,92	37,5	4,33	37,6	3,58	36,6	4,51	37,8	4,90	—	4,89	37,3	4,56	37,6
Totale deflussi	95,0	—	51,81	—	79,42	—	63,06	—	80,85	—	50,39	—	42,63	—	66,16	—	59,18	—
App. idrici integrali (*a*)	124,6	—	66,6	—	100,0	—	81,6	—	104,0	—	64,2	—	56,4	—	85,3	—	—	—
Med. deflussi e S. sup.	7,92	36,5	4,31	36,7	6,62	36,7	5,25	37,0	6,74	35,1	4,20	37,0	3,55	37,5	5,51	36,7	4,93	37,1
Salin. media totale .	—	36,8	—	37,1	—	37,3	—	37,4	—	36,3	—	37,3	—	37,7	—	37,1	—	37,4

(*a*) Gli apporti idrici integrali annui comprendono i deflussi integrali dei fiumi e quelli dovuti allo scolo delle zone montane non sottese dalle stazioni di misura delle portate, alle precipitazioni sulla pianura veneta e a quelle sul mare nella zona delimitata dalla costa e dalla congiungente Pò di Goro-Capo Promontore.

36,47 a 35,89 ‰ in superficie. I minimi di salinità si verificano in luglio ed ottobre con 36,74 e 36,72 ‰; i massimi in II-III con 37,40 ‰. La salinità annua è inferiore alla media, cioè di appena 37,06, poichè viene anche influenzata dalla bassa salinità dei mesi freddi (I, II), che risentono l'influsso dei cospicui deflussi autunnali dell'annata precedente. Per il 1938 gli scostamenti dalle medie sarebbero i seguenti:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	+ 0,46	— 0,41	— 1,42	— 2,76	— 3,30	— 0,23	— 0,46	— 0,42	+ 1,48	+ 0,08	— 0,99	+ 0,60	— 0,62
Salinità	— 0,62	— 0,46	— 0,41	— 0,58	— 0,18	+ 0,04	— 0,26	+ 0,02	— 0,02	— 0,34	— 0,44	— 0,21	— 0,32

Gli scarichi idrici in mare risultano dunque per otto mesi inferiori alla media con uno scostamento annuo di —0,62 e la salinità quasi sempre inferiore con una differenza di —0,32 dalla media dei tre periodi.

Nel 1939, annata normale a cospicue portate (79,4 miliardi di m^3), si hanno massimi normali in maggio e giugno, che fanno abbassare bruscamente la salinità di superficie da 36,99 a 35,41 ed a 34,67 ‰. La portata media annua dei deflussi è di 6,62 e la salinità di 37,26 ‰; risulta quindi inferiore alla media. Lo scostamento dalle medie sarebbe il seguente:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	+ 2,59	+ 0,39	— 0,03	— 0,20	+ 3,83	+ 2,75	+ 1,78	+ 3,39	+ 3,22	+ 1,04	+ 1,32	+ 0,36	+ 1,69
Salinità	— 0,22	— 0,18	— 0,08	+ 0,17	+ 0,07	+ 0,44	— 0,32	— 0,51	— 0,39	— 0,18	— 0,03	— 0,14	— 0,12

I deflussi mensili, eccettuati quelli di III-IV, sono quasi sempre superiori alle medie e la salinità, eccettuati tre mesi (IV-VI), inferiore alla media con una differenza di — 0,12 (deflussi + 1,69).

Il 1940 presenta portate massime in giugno e luglio, che si ripercuotono sulla salinità di superficie in luglio ed agosto, che scende a 36,13 e 35,01. Lo scostamento risulterebbe quindi il seguente:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	— 0,42	+ 0,10	— 1,12	— 1,81	— 0,29	+ 1,04	+ 3,51	+ 0,10	— 1,10	+ 1,61	+ 2,49	— 0,23	+ 0,32
Salinità	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,12	— 0,04	+ 0,06	+ 0,31	+ 0,03	— 0,48	— 0,27	— 0,18	+ 0,16	— 0,04	— 0,02

L'annata appare quasi normale poichè si avvicina molto alle medie dei tre periodi con uno scostamento di + 0,32 per i deflussi e di appena —0,02 per la salinità.

Il 1941 invece è del tutto anormale poichè vi si riscontra una salinità media di appena 36,34 ‰, la più bassa di tutto il periodo di osservazioni, che trova la

sua spiegazione in eccezionali apporti fluviali, i cui massimi però si verificano soltanto da aprile a giugno e sono appunto questi, che incidono in modo decisivo sulla salinità estiva, mentre quelli autunnali fanno solo diminuire lievemente la salinità invernale. Ciò spiega appunto l'anormale bassa salinità media del 1941 con un totale di deflussi di 80,8 miliadi di m³, di fronte ai 95 miliardi del 1937, che presenta invece un salinità superiore (36,78), perchè i massimi deflussi si verificarono in autunno. La salinità del 1941 ne risente anche nei mesi freddi, poichè in dicembre è di appena 36,77 °/₀₀ e nel gennaio 1942 di 37,15°/₀₀. Specialmente il massimo oltremodo elevato ed anormale di giugno (14 miliardi di m³) trova riscontro nella bassissima salinità media di luglio, che è di appena 34,46 °/₀₀, mentre in superficie scende addirittura a 29,77 °/₀₀.

Gli scostamenti dalle medie sono quindi molto notevoli come si vede dal prospetto:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	+ 1,31	+ 2,97	+ 1,60	+ 4,95	+ 3,70	+ 7,16	+ 2,39	+ 0,98	— 1,36	— 0,69	— 0,36	— 0,98	+ 1,81
Salinità	— 0,13	— 0,56	— 0,86	— 0,56	— 0,88	— 1,90	— 2,54	— 1,42	— 1,09	— 1,10	— 0,45	— 0,86	— 1,04

I deflussi sono da gennaio ad agosto superiori alle medie (differenza annua + 1,81) mentre la salinità è per tutti i mesi inferiore con massime differenze da giugno ad ottobre ed uno scostamento medio annuo di ben —1,04 il più alto finora verificatosi.

Le due annate che seguono cioè il 1942 ed il 1943 sono a scarsi deflussi e quindi a salinità elevate (37,27 e 37,69 °/₀₀). Nel 1942 i deflussi primaverili sono a decorso irregolare con un massimo di 5,16 in marzo ed un secondo di 5,0 in maggio, mentre l'aprile ha scarsi deflussi (3,45). I deflussi di marzo si fanno sentire sulla salinità superficiale di maggio, che scende da 37,67 a 37,01 °/₀₀, e quelli di maggio sui mesi seguenti sino ad agosto, mese in cui la salinità superficiale raggiunge i 36,24 °/₀₀, mentre negli strati inferiori il minimo di salinità si manifesta appena in ottobre con 36,83 a m. 15 e 37,95°/₀₀ sul fondo. I copiosi deflussi autunnali invece non incidono che lievemete sulla salinità dei mesi invernali, che va da 37,76 a 37,68 °/₀₀ (XII-II). Gli scostamenti dalle medie normali, degli scarichi idrici in mare e della salinità media, sarebbero per il 1942 i seguenti:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	— 0,88	— 1,21	+ 0,63	— 1,10	— 1,63	— 3,38	— 1,92	— 1,57	— 0,80	+ 0,42	+ 2,71	— 0,06	— 0,73
Salinità	— 0,60	— 0,30	— 0,25	— 0,01	— 0,10	— 0,05	+ 0,04	+ 0,05	— 0,06	— 0,20	+ 0,12	+ 0,13	— 0,11

Per nove mesi i deflussi sono inferiori al normale con uno scostamento medio di –0,73 e la salinità lievemente inferiore alla media con uno scostamento

di appena –0,11. Si vede che la salinità risente ancora per i primi sei mesi dei bassi valori alini dell'annata precedente.

Il 1943, infine, ultima annata della serie, è caratterizzato da una salinità elevata, non superiore al normale, ma estesa a quasi tutti i mesi, anzi nei mesi caldi (VI–IX) la salinità media risulta superiore a quella degli altri mesi, ed in questo appunto consiste la sua principale anomalia. In luglio infatti la salinità media è superiore a quella di tutti gli altri mesi specialmente negli strati inferiori (38,0 – 38,11 ‰), mentre di norma è bassa e ciò è dovuto sia agli scarsi deflussi primaverili, che non superano i 5,5 miliardi di m³, sia a quelli autunnali poco elevati dell'annata precedente, che non poterono perciò abbassare la salinità invernale. La salinità media del 1943 risulta di 37,69 ‰, con massimi di 37,96 in luglio e minimi di 37,58 ‰ in aprile. La salinità a 0 m ha invece un andamento più regolare, poichè da un massimo di 37,81 in gennaio scende gradualmente a 37,32 in giugno ed a 37,07 in agosto, interrotto in luglio da un brusco elevarsi della salinità a 37,77 ‰. Gli scostamenti dalle medie sarebbero questi:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	— 0,04	+ 0,42	— 1,13	— 1,01	— 1,15	— 4,08	— 2,82	— 2,22	— 1,41	— 0,94	— 2,11	— 0,34	— 1,38
Salinità	+ 0,01	— 0,18	— 0,13	— 0,09	+ 0,27	+ 0,59	+ 0,96	+ 0,74	+ 0,72	+ 0,56	+ 0,27	—	+ 0,31

I deflussi sono sempre inferiori al normale eccetto il febbraio, con massimi scostamenti in giugno-luglio (media annua –1,38); la salinità per otto mesi superiore alle medie e massima da luglio a settembre (scostamento medio annuo + 0,31). Mancano però i dati di dicembre.

Concludendo, dall'esame dei dati di questi ultimi sette anni e di quelli dei periodi precedenti, risulta evidente un rapporto tra gli scarichi idrici in mare dovuti ai fiumi dal Po al Quieto e la salinità al largo della costa occidentale istriana. Ma non è il totale assoluto dei deflussi, bensì la loro varia distribuzione nei diversi mesi dell'annata, quella che influisce in definitiva sulla salinità media dell'anno, poichè soltanto i massimi deflussi di primavera fanno diminuire sensibilmente la salinità estiva a discapito della media annua.

Lo si vede chiaramente dal rapporto tra il totale dei deflussi dei primi sei mesi, che comprendono quindi anche quelli primaverili, e la salinità minima mensile e media annua di superficie, nonchè quella media totale annua:

	1921	1922	1923	1924	1925	Media	1928	1929	1930	1931	1932	1933	Media
Deflussi dei primi 6 mesi	25,5	*19,1*	24,8	25,3	31,9	25,3	37,2	26,3	42,0	29,7	24,8	28,2	30,2
Sal. minima mensile sup.	37,3	37,0	35,5	35,9	35,6	36,5	35,0	*37,6*	36,2	34,8	35,3	36,4	36,0
Salin. media annua sup.	37,7	37,6	37,1	37,3	37,1	37,4	36,7	*37,9*	37,1	37,1	37,1	37,3	37,3
Salinità media annua	37,8	37,7	37,4	37,4	37,4	37,5	37,4	*38,0*	37,4	37,3	37,5	37,5	37,5

	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media	Media totale 1921-43
Deflussi	42,1	*21,9*	38,6	27,0	*51,2*	22,0	22,1	32,1	29,5
Sal. minima mensile sup.	35,6	35,9	34.7	35,0	*29,8*	36,2	37,1	34,9	35,6
Salin. media annua sup.	36,5	36,8	36,7	37,0	*35,1*	37,0	37,5	36,7	36,7
Salinità media annua	36,8	37,1	37,3	37,4	*36,3*	37,3	37,7	37,1	37,4

È da notare però che nel periodo 1921-25 i dati sui deflussi hanno soltanto valore indicativo, poichè i corsi d'acqua non sono stati sempre gli stessi, e solo nei periodi successivi vi sono tutti compresi. I dati di salinità del 1928 si riferiscono alla Stazione mensile di 36 ore e non vengono compresi nel calcolo delle medie generali.

L'ossigeno disciolto

Nella stazione ad un miglio al largo di Rovigno vennero periodicamente prelevati a tre quote (0,15, 29 m.) anche campioni d'acqua per la determinazione dell'ossigeno disciolto (in totale 1.007). Dalle medie annue alle tre quote risulta, che l'ossigenazione delle acque dell'Alto Adriatico è prossima al limite di saturazione poichè va da 97,59 % a 98,98 %:

Anno / Quota	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media
0,5	98,68	97,93	98,50	99,13	97,45	97,19	96,33	97,87
15	97,27	99,39	98,11	98,95	97,48	97,26	97,29	97,93
29	96,81	97,68	96,66	98,86	95,82	96,11	96,46	96,88
Media	97,59	98,33	97,76	98,98	96,92	96,85	96,69	97,56

La più alta percentuale d'ossigeno si riscontra, com'è ovvio, negli strati superficiali, a diretto contatto con l'aria, ma anche gli strati più profondi sono ricchi di ossigeno: difatti la percentuale è di ben poco inferiore a quella di superficie e ciò ha grande importanza per la vita del bentos.

Interessante riesce l'andamento stagionale, che è piuttosto irregolare, ma dal quale si può desumere l'esistenza di massimi tra aprile e giugno, spostati alle volte (1937) a luglio e di minimi spesso molto accentuati in novembre, anticipati di rado all'ottobre (1939, 1940) e talvolta al settembre (1937), come si può vedere dal grafico della Fig. 3 e dallo specchietto, che riassume le medie mensili del 1929-33 e del 1937-43:

Periodo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1929-33	99,06	97,73	96,12	98,01	99,52	100,40	101,41	100,29	97,0	96,61	90,54	93,93	97,54
1937-43	95,73	97,04	99,22	100,47	100,76	101,32	100,57	99,14	95,69	93,62	92,89	94,29	97,56

La media annua è nei due periodi pressochè eguale (97,54 % nel primo e 97,56 % nel secondo periodo); da marzo a giugno e da novembre a dicembre le medie del 1937-43 sono superiori a quelle del periodo precedente, mentre negli altri mesi risulterebbero inferiori. L'alta percentuale di ossigeno in primavera–inizio dell'estate va posta di certo in relazione coi massimi primaverili di fitoplancton, che si verificano a Rovigno, come venne già constatato dall'Issel e che provocano un aumento dell'ossigenazione. Per tutto il periodo di osservazioni cioè dal 1929-33 e dal 1937-43 le medie sarebbero le seguenti:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua
97,10	97,31	97,93	99,44	100,24	100,93	100,91	99,61	96,15	95,00	91,91	94,12	97,55

Alcalinità

Dalle poche osservazioni di alcalinità (84 in tutto), fatte nel 1942-43 e che hanno più che altro valore indicativo, risulterebbe che questa aumenta in autunno-inverno, con massimi di 8,49-8,59 in dicembre-gennaio, e diminuisce in primavera-estate a 8,30-8,44, come si può vedere anche dal prospetto:

Mese / Quota		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua
1942	0,5	—	—	8,30	8,30	8,32	8,37	8,38	8,44	8,42	8,49	8,43	8,49	8,39
	29	—	—	8,30	8,33	8,34	8,36	8,39	8,43	8,43	8,47	8,42	8,49	8,39
1943	0,5	8,59	8,42	8,40	8,40	—	—	—	8,41	8,48	8,41	—	—	8,44
	29	8,58	8,41	8,41	8,40	—	—	—	8,41	8,46	8,38	—	—	8,43

La media annua sarebbe dunque di 8,41, elevata rispetto a precedenti osservazioni eseguite però con altro metodo.

Conclusione

La Tabella XI infine, dove sono riunite le medie mensili ed annue di T.°, S°/₀₀, O_2 per tutti e tre i periodi di osservazione, ci prospetta con grande evidenza l'andamento termo-alino dell'Alto Adriatico e costituisce ormai un'ottima base per future ricerche idrografiche in questo bacino. Dal suo esame si ricava che negli strati superficiali, tra m. 0-15, l'ascesa termica dura sei mesi, cioè da febbraio ad agosto, e sei mesi, cioè da agosto a febbraio, dura pure la discesa, mentre sul fondo viene ridotta a soli quattro mesi, cioè da ottobre a febbraio, come appare molto chiaramente dal salto termico mensile:

Quota	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,5	— 1,1	0,2	2,2	4,3	4,5	2,9	0,8	— 1,8	— 2,8	— 3,2	— 3,1	— 2,9
15	— 1,1	0,1	1,9	3,4	3,7	2,3	1,3	— 0,9	— 1,4	— 3,1	— 3,2	— 2,9
29	— 1,1	0,1	1,7	2,4	2,5	1,8	0,5	0,5	0,5	— 2,3	— 3,2	— 2,9

La T. media annua al largo risulta di 15,5° — mentre quella alla costa sarebbe per gli stessi periodi di 16,1° e quella dell'aria ambiente di 13,8° — con medie massime di 21,76° in agosto e minime di 9,11° in febbraio (escursione 12,65°), mesi nei quali vengono a cadere anche gli estremi di superficie; sul fondo invece la T. minima è spostata ad ottobre con 18,7°. Inoltre la T. di fondo da marzo a ottobre, cioè nei mesi in cui l'acqua si riscalda abbastanza rapidamente passando da 9,8° a 24,1° in superficie e superato l'acme d'agosto inizia la graduale discesa, è inferiore a quella degli strati superficiali e da novembre a febbraio, mesi nei quali l'acqua continua a raffreddarsi sino a raggiungere i minimi di febbraio, la T. di fondo risulta superiore a quella di superficie.

La salinità media annua nell'Alto Adriatico per i tre periodi 1921-25, 1929-33 e 1937-43 risulta di 37,38 °/₀₀ con massimi di 37,86 °/₀₀ in febbraio e minimi di 36,89 °/₀₀ in agosto ed un'escursione di 0,97, estremi che coincidono coi massimi e minimi di superficie, mentre sul fondo il massimo si verifica in marzo con 37,90 °/₀₀ ed il minimo di 37,47 °/₀₀ appena in ottobre, cioè a due mesi di distanza. La salinità degli strati inferiori è sempre più elevata di quella degli strati superficiali, con differenze minime da dicembre a febbraio e massime da giugno a settembre, come appare dallo schema seguente, che rappresenta la differenza tra salinità di fondo e quella di superficie:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
+ 0,02	+ 0,03	+ 0,18	+ 0,18	+ 0,44	+ 1,01	+ 1,57	+ 1,54	+ 1,24	+ 0,80	+ 0,14	+ 0,04	+ 0,60

L'andamento della salinità ad 1 miglio al largo di Rovigno va posto in relazione con gli scarichi idrici dei fiumi, che sboccano nell'Alto Adriatico dal Po al Quieto. Difatti i minimi di agosto seguono i massimi deflussi di primavera (IV-VI), che fanno sentire il loro influsso con uno o due mesi di ritardo lungo la costa istriana, mentre quelli autunnali non influiscono, salvo casi di portate eccezionali, sulla salinità invernale, che è massima in febbraio quando i deflussi sono ridotti al minimo, come si può osservare dallo specchio seguente:

Medie mensili ed annue di salinità e deflussi integrali in miliardi di m³ per i periodi 1921-25, 1929-33 e 1937-43

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Deflussi	3,5	3,5	4,5	4,5	6,6	6,8	5,1	3,9	4,5	5,8	5,9	4,6	4,9
Salinità	37,75	37,86	37,82	37,67	37,35	37,13	37,00	36,89	36,92	37,06	37,43	37,63	37,38

Le osservazioni di temperatura e di salinità possono venir compendiate in un unico dato, cioè nella densità in sito (σ_t), il cui andamento nel 1937-43 e nei due periodi precedenti risulta dall'esame delle medie mensili ed annue della Tabella XII.

La massima densità annua si riscontra nel 1937-43 in febbraio con 29,16 e la minima in agosto con 25,71, mentre nel 1929-33 la densità massima è spostata al marzo. Sul fondo risulta più elevata e nei mesi freddi pressochè eguale. L'andamento mensile medio, che corrisponde a quello della salinità, si può osservare molto bene nel prospetto che segue:

Periodo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1921-25	29,14	29,44	29,35	28,82	27,78	27,03	26,26	25,71	26,09	26,57	27,74	28,63	27,71
1929-33	29,17	29,54	29,58	29,11	28,01	27,07	26,35	26,26	26,27	26,83	27,61	28,44	27,85
1937-43	28,95	29,16	29,05	28,64	27,83	26,91	25,99	25,71	26,02	26,34	27,41	28,21	27,54

Risulta quindi che nel 1937-43 la densità media annua è stata inferiore a quella dei periodi precedenti, cioè di appena 27,54 contro 27,71 e 27,85 ed anche la massima di febbraio (29,16) è più bassa di quella dei due altri periodi. La media generale di 17 anni sarebbe di 27,69.

La conoscenza delle condizioni idrografiche di un bacino come l'Adriatico settentrionale, basata su misure periodiche condotte con criteri uniformi per decenni, le cui caratteristiche, se anche rese assai complesse dalla complicata idrodinamica delle acque marine, abbiamo cercato di tracciare almeno nelle loro linee generali, è di capitale importanza per lo studio della biologia degli organismi del necton, del plancton e del bentos viventi in quelle acque.

Accenneremo all'influenza esercitata sulle migrazioni genetiche delle specie ittiche, che possono venir spostate da anormali condizioni idrografiche e sulla pesca in genere. Abbiamo per esempio potuto accertare la correlazione esistente tra la T e la pesca della sardina (*Clupea pilchardus*), uno dei pesci economicamente più importanti dell'Adriatico e sulla quale diremo in altro lavoro. Grande interesse biologico presenta pure la forte mortalità di specie particolarmente sensibili ad anormali basse temperature, come la seppia (*Sepia officinalis*) e non è da escludersi che l'estinzione delle Ammoniti, che avevano raggiunto nel Permiano il loro massimo sviluppo, avvenuta nel Cretaceo superiore, e quella delle Belemniti nel Paleocene, sia dovuta a cause analoghe, cioè a raffreddamento eccessivo delle acque, che ripetuto a brevi intervalli provocò una moria in massa di questi Cefalopodi e quindi la loro estinzione (1).

È pure noto che i massimi di plancton si verificano in febbraio-maggio quando la T. va rapidamente aumentando e diminuisce la salinità (2). T. elevate abbinate a basse salinità provocano spesso nell'Alto Adriatico il caratteristico e temuto fenomeno del mare sporco, che consiste in un'improvvisa proliferazione di Diatomee (spec. di *Chaetoceras*), accompagnata da emissioni di

(1) Kluighardt F.: *Aussterben weitverbreiteten Tiergruppen.* « Sitzber. naturforsch. Freunde », Berlin, Jahrg. 1928.

(2) Müller H.: *Einige Beobachtungen über die Schichtung des Phytoplanktons nahe der Küste bei Rovigno d'Istria.* « Not. Ist. Biolog. Rovigno », vol. II, n. 11, 1938.

enormi quantità di muco, che nella fase culminante dànno origine alla formazione di masse gelatinose fluttuanti nell'acqua, che calano poi a fondo distruggendo anche organismi bentonici. Queste brusche esplosioni di vita, come le chiama il Vernadsky, si verificano ad intervalli irregolari e dipendono certamente da anormali condizioni idrografiche.

Anche la fauna di fondo ne viene influenzata, inquantochè, come abbiamo dimostrato in altro lavoro (1), nella biomassa vivente sui fondi fangoso-melmosi si verifica regolarmente un massimo estivo-autunnale ed un minimo invernale-primaverile, mentre nel bentos psammofilo si riscontra un massimo autunno-invernale ed un minimo primaverile-estivo: si verifica quindi sui fondi sabbiosi, sia per i massimi che per i minimi, un ritardo di circa tre mesi in confronto ai fondi melmosi e fangosi.

Le condizioni idrografiche esercitano il loro influsso anche sullo sviluppo vegetativo delle alghe e specialmente sull'epoca della loro riproduzione, poichè per ogni specie la formazione degli sporangi, gametangi ed anteridi si svolge tra determinati limiti di salinità. Difatti la riproduzione delle alghe viventi a scarsa profondità, che costituiscono la grande maggioranza, con predominio delle Cloroficee, di ben poche delle quali è nota la riproduzione sessuale, si verifica d'inverno-primavera e di quelle viventi a maggiori profondità, che sono molto meno numerose, con predominio delle Rodoficee, d'estate-autunno. Per la zona di Rovigno in particolare, abbiamo potuto accertare (2), che di 172 specie diverse di alghe su 400, di cui si conosce il periodo di riproduzione, il 51% (36 Feoficee e 50 Rodoficee) si riproduce in primavera-estate ed il 21% (11 Feoficee e 25 Rodoficee) d'inverno.

Può darsi che anche la capricciosa fioritura, che avviene a lunghi e irregolari intervalli di tempo, delle poche Fanerogame marine, ricoprenti di verdi praterie vasti tratti costieri, dipenda da particolari condizioni idrografiche. La *Zostera marina* (*L.*) la trovai ad esempio fiorita nelle valli della Laguna Veneta nel maggio 1931 e la *Cymodocea nodosa* (*Ucria*) fruttificante nel giugno 1944 presso Chioggia ed è noto come variabili assai sieno le condizioni idrografiche di quelle acque.

Abbiamo voluto accennare soltanto ad alcuni fatti, per dimostrare come una profonda conoscenza delle condizioni idrografiche di un bacino, condotte con uniformità e regolarmente per molti anni di seguito, possa darci la chiave per chiarire e forse risolvere svariati ed importanti problemi biologici.

---

(1) Vatova A.: *Le zoocenosi dell'Alto Adriatico presso Rovigno e loro variazioni nello spazio e nel tempo.* « Thalassia », vol. V, n. 6, 1943.

Volz P.: *Der jährliche Temperaturgang im Meere und sein Einfluss auf die geographische Verbreitung und die Tiefenverbreitung mariner Bodentiere.* « Forsch. und Forschr. » Bd. 13, 1937,

(2) Vatova A.: *Fenologia delle alghe marine di Rovigno.* « Nova Thalassia », vol. I, n. 1. 1948.

Nota. I 3 grafici del presente lavoro sono stati riprodotti col contributo finanziario del Centro Studi di Venezia, del C. N. R. diretto dal prof. F. Vercelli, che sentitamente ringrazio.

TABELLA I

Temperatura media mensile ed annua dell'aria a Rovigno d'Istria

Mese / Anno	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua
1937	*5,4*	8,1	10,4	12,2	17,4	22,5	*23,4*	22,8	19,3	15,3	10,8	6,8	14,5
1938	*3,8*	5,2	8,8	9,8	15,0	21,9	*24,2*	23,6	19,1	16,3	11,5	6,4	13,8
1939	7,7	6,4	6,4	13,8	15,0	20,3	23,6	*23,9*	19,4	14,8	10,4	*6,2*	14,0
1940	2,4	3,9	7,9	12,2	16,8	20,2	*22,2*	21,3	19,8	15,8	12,0	*2,0*	13,0
1941	*4,8*	6,0	8,8	11,7	14,9	20,4	*23,0*	21,9	17,6	13,5	8,8	5,0	13,0
1942	*0,6*	3,9	8,9	12,0	16,1	20,8	22,4	*23,1*	23,0	17,5	9,9	8,5	13,9
1943	*4,2*	6,8	9,4	12,8	17,1	20,0	23,0	*25,6*	21,7	17,2	9,5	8,0	14,6
1944	5,0	*4,3*	6,6	12,6	16,1	19,4	22,7	*24,8*	19,8	14,7	9,7	5,9	13,5
Media 1937-44 ...	*4,2*	5,6	8,4	12,1	16,0	20,7	23,1	*23,4*	20,0	15,6	10,3	6,1	13,8

TABELLA II

Temperatura media mensile ed annua dell'acqua di mare a Rovigno d'Istria misurata in Val di Bora, presso al moletto dell'Istituto Biologico, a m. 0,30 di profondità

(I numeri tra parentesi indicano i giorni di effettiva osservazione)

Mese / Anno	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua
1937	10,3 (30)	10,0 (28)	11,0 (26)	12,9 (28)	16,3 (30)	21,9 (27)	23,8 (28)	23,9 (27)	22,0 (29)	19,1 (26)	16,7 (29)	13,1 (30)	16,7
1938	8,7 (24)	8,7 (25)	9,4 (26)	10,7 (28)	13,7 (29)	21.0 (25)	23,8 (26)	24,6 (27)	20,5 (25)	19,7 (29)	16,5 (26)	13,8 (27)	15,9
1939	10,62 (26)	9,81 (24)	9,51 (28)	11,41 (24)	14,45 (25)	19,73 (23)	23,58 (25)	24,25 (27)	22,52 (29)	18,92 (30)	15,88 (28)	12,82 (27)	16,13
1940	9,52 (30)	8,07 (26)	8,36 (24)	10,90 (25)	15,99 (24)	20,14 (19)	22,87 (24)	23,01 (27)	21,73 (26)	19,29 (28)	16,38 (24)	11,83 (25)	15,67
1941	8,74 (26)	8,34 (24)	9,56 (24)	11,70 (26)	15,25 (26)	20,92 (27)	23,76 (28)	23,53 (21)	21,07 (27)	18,02 (26)	14,41 (24)	11,49 (25)	15,57
1942	7,90 (26)	6,78 (25)	7,74 (26)	11,27 (26)	16,13 (25)	19,91 (24)	22,83 (27)	23,64 (26)	24,18 (25)	21,07 (27)	17,01 (25)	13,61 (25)	16,01
1943	10,30 (25)	9,39 (26)	9,92 (26)	12,12 (25)	16,13 (25)	19,56 (23)	22,54 (26)	25,37 (22)	23,50 (24)	20,38 (26)	16,26 (25)	13,39 (24)	16,57
1944	10,82 (27)	9,07 (24)	8,96 (15)	11,87 (18)	15,33 (29)	20,23 (25)	22,87 (30)	25,04 (30)	23,02 (30)	18,18 (29)	15,21 (29)	12,52 (31)	16,09
Media 1937-44 ..	9,61	8,77	9,31	11,61	15,41	20,42	23,26	24,17	22,31	19,33	16,04	12,82	16,08

TABELLA III

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1937												Media annuale per il 1937
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Temper. media dell'aria		5,4	8,1	10,4	12,2	17,4	22,5	23,4	22,8	19,3	15,3	10,8	6,8	14,53
Temper. acqua alla costa		10,3	10,0	11,0	12,9	16,3	21,9	23,8	23,9	22,0	19,1	16,7	13,1	16,7
Temperatura alle quote in metri	0,5	10,32	9,88	10,91	12,93	16,70	21,76	23,83	24,32	21,86	18,91	16,55	12,78	16,73
	5	10,32	9,86	10,89	12,74	16,50	21,50	23,56	23,78	21,83	19,27	16,59	12,82	16,64
	15	10,28	9,85	10,88	12,56	15,86	18,91	21,53	20,98	20,78	19,39	16,77	12,88	15,89
	29	10,30	9,86	10,96	12,39	14,43	16,20	17,29	16,89	17,95	19,24	17,13	12,86	14,62
	media	10,30	9,86	10,91	12,65	15,87	19,59	21,55	21,49	20,60	19,20	16,76	12,83	15,97
Salinità alle quote in metri	0,5	37,39	37,31	36,95	36,51	36,59	36,68	35,97	35,59	35,89	36,05	36,51	37,01	36,54
	5	37,40	37,30	37,16	36,53	36,69	36,40	36,35	35,96	35,88	36,16	36,77	36,98	36,63
	15	37,34	37,32	36,95	36,86	36,91	36,59	36,78	36,84	36,02	36,73	36,68	37,05	36,84
	29	37,34	37,36	37,28	37,13	36,99	36,76	37,28	37,47	36,98	37,01	36,87	36,85	37,11
	media	37,37	37,32	37,08	36,76	36,79	36,61	36,59	36,46	36,19	36,49	36,71	36,97	36,78
Deflussi integrali		2,86	3,79	8,20	8,49	8,58	10,19	5,86	5,26	10,34	11,68	12,90	6,85	7,92
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	97,38	95,75	98,24	100,20	103,49	106,68	101,76	104,25	87,46	95,33	97,36	96,26	98,68
	15	94,32	95,28	98,13	99,42	100,29	100,26	105,54	103,28	87,29	95,56	93,55	94,34	97,27
	29	103,19	94,03	98,95	99,69	100,82	95,59	101,08	96,90	89,17	91,65	96,33	94,28	96,81
	media	98,30	95,02	98,44	99,77	101,53	100,84	102,79	101,48	87,97	94,18	95,75	94,96	97,59

TABELLA IV

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1938												Media annuale per il 1938
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Temper. media dell'aria		3,8	5,2	8,8	9,8	15,0	21,9	24,2	23,6	19,1	16,3	11,5	6,4	13,80
Temper. acqua alla costa		8,7	8,7	9,4	10,7	13,7	21,0	23,8	24,6	20,5	19,7	16,5	13,8	15,9
Temperatura alle quote in metri	0,5	9,53	8,75	9,11	10,80	14,03	20,07	24,15	24,81	21,74	19,88	16,52	13,91	16,11
	5	9,54	8,73	9,07	10,45	13,51	19,62	23,24	24,26	21,66	19,92	16,94	13,95	15,91
	15	9,53	8,83	8,93	10,13	12,27	16,79	18,20	20,27	17,60	19,72	16,93	13,97	14,43
	29	9,56	8,84	8,82	9,73	11,43	13,15	15,09	15,32	15,76	17,54	16,82	14,11	13,01
	media	9,54	8,79	8,98	10,28	12,81	17,41	20,17	21,16	19,19	19,26	16,80	13,98	14,86
Salinità alle quote in metri	0,5	37,13	37,43	37,30	36,96	37,13	36,47	35,89	36,18	36,47	36,10	36,64	37,30	36,75
	5	37,11	37,36	37,33	37,00	37,15	36,64	36,55	36,79	36,41	36,33	36,90	37,41	36,91
	15	37,14	37,45	37,52	37,10	37,14	36,98	37,18	37,20	37,31	37,05	37,14	37,42	37,22
	29	37,16	37,35	37,51	37,30	37,28	37,17	37,33	37,46	37,42	37,40	37,28	37,56	37,35
	media	37,13	37,40	37,41	37,09	37,17	36,81	36,74	36,91	36,90	36,72	36,99	37,42	37,06
Deflussi integrali		3,98	3,06	3,11	1,77	3,33	6,61	4,59	3,50	5,99	5,85	4,86	5,16	4,31
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	96,97	98,44	100,90	100,78	100,69	102,45	98,92	95,12	95,78	95,18	95,05	94,83	97,93
	15	96,30	97,83	100,51	103,06	100,60	103,20	102,40	103,12	100,30	97,14	91,94	96,29	99,39
	29	96,49	98,17	99,18	100,47	98,39	102,64	102,76	97,47	99,11	93,24	89,98	94,29	97,68
	media	96,59	98,15	100,20	101,44	99,89	102,76	101,36	98,57	98,40	95,19	92,32	95,14	98,33

TABELLA V

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1939 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annuale per il 1939
Temper. media dell'aria		7,7	6,4	6,4	13,8	15,0	20,3	23,6	*23,9*	19,4	14,8	10,4	*6,2*	14,0
Temper. acqua alla costa		10,62	9,81	*9,51*	11,41	14,45	19,73	23,58	*24,25*	22,52	18,92	15,88	12,82	16,13
Temperatura alle quote in metri	0,5	10,70	9,95	*9,57*	11,87	14,70	19,19	23,69	*24,39*	22,58	19,04	16,38	13,24	16,27
	5	10,69	9,97	*9,47*	11,74	14,65	18,28	23,16	*24,32*	22,55	19,08	16,39	13,30	16,13
	15	10,68	9,94	*9,48*	11,14	13,47	17,09	21,14	*22,78*	21,67	19,07	16,46	13,28	15,52
	29	10,66	9,90	*9,44*	10,70	12,99	16,12	17,99	18,25	18,05	*18,53*	16,46	13,27	14,36
	media	10,68	9,94	*9,49*	11,36	13,95	17,67	21,49	*22,43*	21,21	18,93	16,42	13,27	15,57
Salinità alle quote in metri	0,5	37,51	37,63	37,74	*37,83*	36,75	36,99	35,41	*34,67*	35,04	36,32	37,35	37,49	36,73
	5	37,52	37,68	37,74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	37,55	37,71	37,74	*37,80*	37,70	37,82	37,10	36,87	36,87	*36,82*	37,39	37,49	37,40
	29	37,53	37,70	37,73	37,88	37,80	*37,90*	37,53	37,59	37,67	37,50	*37,47*	37,50	37,65
	media	37,53	37,68	37,74	*37,84*	37,42	37,57	36,68	*36,38*	36,53	36,88	37,40	37,49	37,26
Deflussi integrali		6,11	*3,86*	4,30	4,32	*10,45*	9,59	6,83	7,31	7,73	6,81	7,17	4,92	6,62
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	96,08	98,96	99,18	101,89	*102,12*	100,85	101,32	96,58	98,90	96,27	*93,61*	96,25	98,50
	15	94,23	98,48	98,74	*101,22*	100,72	100,77	100,00	100,38	99,21	94,29	*93,54*	95,77	98,11
	29	97,54	98,17	97,72	*100,56*	100,44	100,27	97,02	95,14	94,89	89,58	*92,82*	95,79	96,66
	media	95,95	98,54	98,55	*101,22*	101,09	100,63	99,45	97,37	97,67	93,38	*93,32*	95,94	97,76

TABELLA VI

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1940 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annuale per il 1940
Temper. media dell'aria		2,4	3,9	7,9	12,2	16,8	20,2	*22,2*	21,3	19,8	15,8	12,0	*2,0*	13,0
Temper. acqua alla costa		9,52	8,07	8,36	10,90	15,99	20,14	22,87	23,01	21,73	19,29	16,38	11,83	15,67
Temperatura alle quote in metri	0,5	10,16	*8,17*	8,46	11,16	15,09	19,77	22,77	*22,94*	21,71	19,54	16,84	12,39	15,75
	5	10,15	*8,20*	8,39	10,81	15,74	19,13	22,48	*22,99*	21,62	19,52	16,86	12,40	15,69
	15	10,12	*8,19*	8,35	10,44	15,08	17,32	20,63	*21,96*	19,59	19,53	16,86	12,40	15,04
	29	9,90	*8,16*	8,32	10,03	13,17	16,33	17,56	17,96	17,83	*18,79*	16,86	12,37	13,94
	media	10,08	*8,18*	8,38	10,61	14,77	18,14	20,86	*21,46*	20,19	19,34	16,85	12,39	15,10
Salinità alle quote in metri	0,5	37,83	37,87	*37,91*	37,58	37,11	37,07	36,13	*35,01*	35,53	36,36	37,52	37,58	36,96
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	37,82	*37,96*	37,89	37,66	37,53	37,55	37,22	*36,60*	36,75	36,91	37,53	37,60	37,42
	29	37,76	37,92	*38,02*	37,66	37,59	37,71	37,74	37,62	37,66	*37,38*	37,71	37,60	37,69
	media	37,80	37,92	*37,94*	37,63	37,41	37,44	37,03	*36,41*	36,65	36,88	37,59	37,59	37,36
Deflussi integrali		3,10	3,57	3,41	*2,72*	6,34	7,88	*8,56*	4,02	3,41	7,38	8,34	4,33	5,25
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	97,44	97,88	102,78	*103,73*	102,12	100,69	99,76	99,79	99,18	96,73	*94,25*	95,27	99,13
	15	97,48	97,96	101,75	*103,49*	102,24	103,15	102,39	102,84	97,21	*90,34*	93,22	95,37	98,95
	29	96,62	98,49	101,47	*103,09*	101,75	102,86	102,41	101,35	*94,24*	95,00	94,47	94,62	98,86
	media	98,18	98,11	102,00	*103,44*	102,04	102,23	101,52	101,33	96,88	94,02	*93,98*	95,09	98,98

TABELLA VII

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensile ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità	1941 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annuale per il 1941
Temper. media dell'aria .	*4,8*	6,0	8,8	11,7	14,9	20,4	*23,0*	21,9	17,6	13,5	8,8	5,0	13,0
Temper. acqua alla costa	8,74	*8,34*	9,56	11,70	15,25	20,92	*23,76*	23,53	21,07	18,02	14,41	11,49	15,57
Temperatura alle quote in metri 0,5	8,87	*8,41*	9,23	11,19	14,97	21,18	23,54	*23,58*	20,93	18,43	14,36	11,99	15,56
5	8,87	*8,43*	9,33	11,05	14,72	19,69	22,18	*23,35*	20,98	18,59	14,40	11,99	15,30
15	8,94	*8,41*	9 33	10,94	13,94	17,55	19,21	20,27	*20,84*	18,23	14,42	11,99	14,51
29	8,91	*8,38*	9,33	10,93	13,36	15,51	16,54	17,37	*18,40*	17,39	14,43	11,96	13,54
media	8,90	*8,41*	9,30	11,03	14,25	18,48	20,37	*21,14*	20,29	18,16	14,40	11,98	14,73
Salinità alle quote in metri 0,5	*37,64*	37,35	36,70	37,02	35,31	32.12	*29,77*	32,43	34,35	34,48	36,88	36,65	35,03
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	*37,59*	37,28	36,98	37,15	36,91	36,54	36,51	36,62	*35,73*	36,32	36,87	36,78	36,77
29	*37,64*	37,27	37,20	37,17	37,19	37,04	37,10	37,37	37,41	37,09	36,99	*36,88*	37,20
media	*37,62*	37,30	36.96	37,11	36,47	35,23	*34,46*	35,47	35,83	35,96	36,98	36,77	36,34
Deflussi integrali	4,83	6,44	6,13	9,48	10,33	*14,00*	7,44	4,90	*3,15*	5,08	5,49	3,58	6,74
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m. 0,5	95,11	96,71	98,13	98,81	98,93	103,45	*103,47*	97,65	97,03	95,54	*91,75*	92,77	97,45
15	94,67	96,36	96,87	98,66	101,08	*103,47*	103,42	100,83	97,13	94,08	*90,92*	92,26	97,48
29	94,81	96,41	98,85	97,85	*100,85*	100,57	96,10	96,97	95,52	89,35	*90,65*	91,93	95,82
media	94,86	96,49	97,95	98,44	100,29	*102,50*	101,00	98,48	96,56	92,99	*91,11*	92,32	96,92

TABELLA VIII

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensile ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità	1942 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annuale per il 1942
Temper. media dell'aria .	*0,6*	3,9	8,9	12,0	16,1	20,8	22,4	*23,1*	23,0	17,5	9,9	8,5	13,9
Temper. acqua alla costa	7,90	*6,78*	7,74	11,27	16,13	19,91	22,83	*23,64*	24,18	21,07	17,01	13,61	16,01
Temperatura alle quote in metri 0,5	8,44	*6,94*	7,92	10,92	15,83	19,86	22,75	23,61	*24,31*	21,37	17,26	13,67	16,07
5	8,48	*6,92*	7,85	10,63	15,77	19,72	22,11	23,54	*24,16*	21,38	17,27	13,64	15,96
15	8,48	*6,89*	7,58	10,44	14,17	19,17	20,31	*22,10*	21,35	20,88	17,29	13,65	15,19
29	8,50	*6,94*	7,44	10,13	12,97	15,71	17,55	17,71	16,89	*18,86*	17,13	13,68	13,63
media	8,47	*6,92*	7,70	10,53	14,68	18,61	20,68	*21,74*	21,68	20,62	17,24	13,66	15,21
Salinità alle quote in metri 0,5	37,04	37,46	37,55	37,67	37,01	36,70	36,45	*36,24*	36,31	36,71	37,55	*37,76*	37,04
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	37,22	37,56	37,61	37,69	37,30	37,11	37,10	37,08	37,09	*36,83*	37,52	*37,76*	37,32
29	37,19	37,65	37,55	37,62	37,45	37,40	37,57	37,49	37,19	*37,05*	37,58	*37,77*	37,46
media	37,15	37,56	37,57	37,66	37,25	37,07	37,04	36,94	*36,86*	*36,86*	37.55	*37,76*	37,27
Deflussi integrali	2,64	*2,26*	5,16	3,43	5,00	3,46	3,13	2,35	3,71	6,19	*8,56*	4,51	4,20
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m. 0,5	94,55	97,08	100,34	*101,26*	100,82	98,64	99,61	96,75	97,01	94,44	93,08	*92,71*	97,19
15	93.96	96,42	98,91	100,23	*100,66*	99,75	99,95	98,76	99,52	94,34	*92,25*	92,39	97,26
29	94,00	96,63	98,95	99,53	100,10	*100,20*	98,18	98,22	92,08	91,97	*91,67*	91,80	96,11
media	94,17	96,71	99,40	100,34	*100,52*	99,53	99,25	97,91	96,20	93,58	*92,33*	92,30	96,85

TABELLA IX

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1943 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua per il 1943
Temper. media dell'aria .		*4,2*	6,8	9,4	12,8	17,1	20,0	23,0	*25,6*	21,7	17,2	9,5	8,0	14,6
Temper. acqua alla costa		10.30	*9,39*	9,92	12,12	16,13	19,56	22,54	*25,37*	23,50	20,38	16,26	13,39	16,57
Temperatura alle quote in metri	0,5	10,54	*9,52*	9,98	12,23	16,21	19,44	22,37	*25,60*	23,66	20,74	16,45	—	16,98
	5	10,54	*9,51*	9,94	12,04	15,68	18,56	22,13	20,02	*23,29*	20,85	16,44	—	16,27
	15	10,56	*9,51*	9,88	11,55	14,72	17,06	20,23	*22,87*	21,86	20,42	16,47	—	15,92
	29	10,54	*9,49*	9,87	11,15	13,42	15,96	18,06	18,70	18,39	*19,79*	16,34	—	14,70
	media ..	10,54	*9,51*	9,92	11,74	15, 01	17,75	20,70	21,80	21,80	20,20	16,42	—	15,97
Salinità alle quote in metri	0,5	*37,81*	37,67	37,65	37,49	37,33	37,32	37,77	*37,07*	37,31	37,42	37,70	—	37,50
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	37,72	37,69	37,67	37,61	37,79	37,86	*38,00*	37,84	37,64	*37,62*	37,65	—	37,74
	29	37,75	37,67	37,74	*37,63*	37,73	37,98	*38,11*	37,98	37,96	37,82	37,76	—	37,83
	media ..	37,76	37,68	37,69	37,58	37,62	37,72	*37,96*	37,63	37,64	37,62	37,70	—	37,69
Deflussi integrali		3,48	3,89	3,40	3,12	*5,48*	2,76	2,23	1,70	3,10	4,83	3,74	4,90	3,55
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	93,51	96,57	96,77	99,25	*101,13*	99,70	97,03	96,98	95,66	93,49	*89,53*	—	96,33
	15	92,75	95,97	99,09	98,19	99,61	*101,25*	99,46	100,20	96,90	*92,29*	94,51	—	97,29
	29	92,87	96,20	98,16	98,36	99,12	*101,20*	99,33	99,39	95,98	*90,28*	90,17	—	96,46
	media ..	93,04	96,25	93,01	98,60	99,95	*100,72*	98,61	98,86	96,18	92,02	*91,40*	—	96,69

TABELLA X

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Osservazioni e profondità		1937-1943 I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annuale per il periodo 1937-1943
Temp. media dell'aria (1)		*4,2*	5,6	8,4	12,1	16,0	20,7	23,1	*23,4*	20,0	15,6	10,3	6,1	13,8
Temp. acqua alla costa ...		9,44	*8,73*	9,36	11,57	15,42	20,45	23,31	*24,04*	22,23	19,50	16,16	12,76	16,09
Temperatura alle quote in metri	0,5	9,79	*8,80*	9,31	11,59	15,36	20,18	23,30	*24,18*	22,31	19,70	16,34	13,00	16,15
	5	9,80	*8,80*	9,28	11,35	15,22	19,50	22,69	*23,18*	22,30	19,80	16,41	13,02	15,95
	15	9,80	*8,80*	9,20	11,03	14,22	17,70	20,18	*21,60*	20,54	19,61	16,46	13,03	15,18
	29	9,77	*8,80*	9,17	10,72	13,11	15,57	16,87	17,46	17,61	*18,59*	16,45	13,04	13,93
	media ..	9,79	*8,80*	9,24	11,17	14,48	18,24	20,76	21,60	20,69	19,42	16,41	13,02	15,30
Salinità alle quote in metri	0,5	37,48	*37,53*	37,40	37,29	36,75	36,19	35,34	*35,31*	35,84	36,21	37,16	37,30	36,65
	15	37,48	*37,57*	37,48	37,41	37,33	37,21	37,13	37,01	*36,77*	36,90	37,25	37,35	37,24
	29	37,48	37,56	*37,57*	37,48	37,43	37,42	37,52	37,57	37,47	*37,32*	37,38	37,36	37,46
	media ..	37,48	*37,55*	37,48	37,39	37,17	36,94	36,66	*36,63*	36,69	36,81	37,26	37,34	37,12
Deflussi integrali		3,86	*3,84*	4,82	4,76	7,07	*7,78*	5,52	4,15	5,35	6,83	7,29	4,89	5,51
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m.	0,5	95,86	97,34	99,48	100,85	101,33	*101,78*	100,27	98,16	95,86	95,28	*93,52*	94,68	97,87
	15	94,82	96,90	99,14	100,61	100,74	101,69	*101,88*	101,34	96,79	94,01	*92,85*	94,40	97,93
	29	96,50	96,87	99,04	99,94	100,21	*100,48*	99,55	97,92	94,43	*91,58*	92,30	93,78	96,88
	media ..	95,73	97,04	99,22	100,47	100,76	*101,32*	100,57	99,14	95,69	93,62	*92,89*	94,29	97,56

(1) 1937-1944.

TABELLA XI

Dati termoalini e di ossigenazione; medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno) e deflussi integrali dei fiumi dal Po al Quieto

Osservazioni e profondità		1921-1925; 1929-1933; 1937-1943												Media annua per i tre periodi
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Temp. media dell'aria (1)		*5,1*	*5,1*	8,2	11,8	16,5	20,5	23,0	*23,1*	19,7	15,5	10,7	6,6	13,8
Temp. acqua alla costa (1)		9,9	*8,8*	9,3	11,6	15,9	20,6	23,2	*24,0*	22,1	19,2	15,9	12,7	16,1
Temperatura alle quote in metri	0,5	10,22	*9,09*	9,32	11,57	15,92	20,45	23,36	*24,15*	22,32	19,48	16,24	13,12	16,27
	5 (2)	10,19	*9,04*	9,22	11,37	15,37	19,79	22,58	*23,38*	22,22	19,52	16,41	13,23	16,03
	15	10,27	*9,15*	9,27	11,17	14,56	18,22	20,49	*21,79*	*20,91*	19,50	16,38	13,16	15,41
	29	10,29	*9,18*	9,28	10,96	13,41	15,90	17,23	17,73	18,20	*18,73*	16,39	13,18	14,21
	media ..	10,24	*9,11*	9,27	11,27	14,81	18,59	20,91	*21,76*	20,91	19,31	16,35	13,17	15,48
Salinità alle quote in metri	0,5	37,75	*37,85*	37,72	37,57	37,10	36,57	36,07	*36,03*	36,29	36,67	37,37	37,61	37,05
	15	37,74	*37,86*	37,84	37,68	37,42	37,25	37,28	37,06	*36,94*	37,03	37,42	37,64	37,43
	29	37,77	37,88	*37,90*	37,75	37,54	37,58	37,64	37,57	37,53	*37,47*	37,51	37,65	37,65
	media ..	37,75	*37,86*	37,82	37,67	37,35	37,13	37,00	*36,89*	36,92	37,06	37,43	37,63	37,38
Deflussi integrali		3,52	*3,47*	4,53	4,53	6,63	*6,84*	5,05	3,92	4,51	5,77	5,85	4,56	4,93
Ossig. relat. $\frac{100 \cdot O_2}{O'_2}$ quote in m. (3)	0,5	96,62	97,73	98,42	99,93	100,92	*102,41*	101,43	98,79	96,17	95,75	*92,18*	94,66	97,91
	15	97,13	97,14	97,83	98,06	100,39	101,03	*102,23*	101,13	97,45	96,42	*92,08*	93,90	97,90
	29	97,54	97,07	97,53	*100,32*	99,40	99,36	99,08	98,92	94,83	92,84	*91,46*	93,82	96,85
	media ..	97,10	97,31	97,93	99,44	100,24	*100,93*	100,91	99,61	96,15	95,00	*91,91*	94,12	97,55

(1) Più il 1914. — (2) Meno il 1921. Dal 1922-1925, osservazioni a m. 10 di profondità. — (3) Dal 1929-1943.

TABELLA XII

Dati della densità in sito (σ_t); medie mensili ed annue a Bagnole (Rovigno)

Periodi e quote di profondità		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media annua
1921-1925	0,5 metri	29,16	*29,46*	29,26	28,70	27,26	26,38	25,12	*24,76*	25,50	26,44	27,81	28,64	27,37
	15 »	29,13	*29,42*	29,40	28,86	27,89	27,11	26,40	*25,56*	26,09	26,55	27,67	28,63	27,72
	30 »	29,13	*29,45*	29,40	28,89	28,20	27,59	27,26	26,80	*26,67*	26,72	27,73	28,63	28,04
	media ..	29,14	*29,44*	29,35	28,82	27,78	27,03	26,26	*25,71*	26,09	26,57	27,74	28,63	27,71
1929-1933	0,5 metri	29,17	*29,55*	29,52	29,00	27,60	26,41	24,96	*24,83*	25,25	26,53	27,57	28,42	27,40
	15 »	29,15	29,54	*29,60*	29,10	28,02	26,75	26,43	26,17	*26,02*	26,68	27,64	28,44	27,79
	30 »	29,20	29,54	*29,63*	29,24	28,42	28,04	27,77	27,77	27,55	*27,29*	27,63	28,47	28,38
	media ..	29,17	29,54	*29,58*	29,11	28,01	27,07	26,35	*26,26*	26,27	26,83	27,61	28,44	27,85
1937-1943	0,5 metri	28,95	*29,14*	28,97	28,47	27,26	25,64	24,13	*23,85*	24,79	25,78	27,35	28,19	26,88
	15 »	28,95	*29,18*	29,05	28,66	27,95	27,07	26,36	*25,88*	25,99	26,32	27,39	28,22	27,58
	29 »	28,96	*29,17*	29,13	28,79	28,28	27,73	27,49	27,39	27,28	*26,92*	27,49	28,23	28,07
	media ..	28,95	*29,16*	29,05	28,64	27,83	26,81	25,99	*25,71*	26,02	26,34	27,41	28,21	27,51
Media dei tre periodi	0,5 metri	29,09	*29,38*	29,25	28,72	27,37	26,14	24,74	*24,48*	25,18	26,25	27,58	28,42	27,22
	15 »	29,08	*29,38*	29,35	28,87	27,94	26,98	26,40	*25,87*	26,03	26,52	27,57	28,43	27,70
	29 »	29,10	*29,39*	*29,39*	28,97	28,30	27,79	27,51	*27,32*	27,17	26,98	27,62	28,44	28,16
	media ..	29,09	*29,38*	29,33	28,85	27,87	26,97	26,22	*25,89*	26,13	26,58	27,59	28,43	27,69

INDICE GENERALE DELL'ANNATA 1948

Bonardi Italo: La pesca nel Lago di Idro ..... *Pag.* 112

Cerruti Attilio: Ulteriori notizie sulle sorgenti sottomarine (citri) del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto e sulla loro eventuale utilizzazione. » 57

De Gaetani Domenico: La pesca col « Cianciolo » ..... » 125

Di Caporiacco Lodovico: I Singnathidae italiani ..... » 73

Marchesoni Vittorio: La biodinamica dei popolamenti ad *Oscillatoria rubescens* D. C. nei laghi di Caldonazzo e di Levico ..... » 170

Marcolini Bianca Maria: Su l'uso di fertilizzanti organici e inorganici nelle acque dolci e salmastre ..... » 96

Moretti Giampaolo e Bontempi Leda: Facies estivo-autunnale delle biocenosi reofile del fiume Potenza ..... » 32

Rampi Leopoldo: I tintinnoidi delle acque di San Remo ..... » 50

Sommani Ernesto: Sulla presenza del *Salmo fario* L. e del *S. marmoratus* Cuv. nell'Italia settentrionale: loro caratteristiche ecologiche e considerazioni relative ai ripopolamenti ..... » 136

Spartà Antonio: Uova e larve di *Atherina boyeri* Risso ottenute da fecondazione artificiale ..... » 28

Spartà Antonio: Uova e larve alla schiusa di Stomiatide riferibili a *Bathophilus nigerrimus* Gigl. ..... » 194

Spartà Antonio: Uova e larve di Gobiidae ..... » 197

Stella Emilia e Campea Raffaella: La fauna protozoaria del Tevere. ..... » 151

Vatova Aristocle e Milo di Villagrazia Pietro: Sulle condizioni chimico-fisiche del Canale di Leme presso Rovigno d'Istria ..... » 5

Vatova Aristocle: Osservazioni idrografiche periodiche nell'Alto Adriatico (1937-1944) ..... » 246

Zanon Vito: Diatomee marine di Sardegna e Pugillo di alghe marine della stessa. » 202

Direttore: Prof. Gustavo Brunelli — Redattore responsabile: Dott. Gabriella Cannicci

(5102883) Roma, 1949 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori da pubblicare devono essere inviati all'indirizzo avanti indicato dattilografati e corretti.

2° La bibliografia, col relativo numero di riferimento, deve essere riportata alla fine del lavoro. Le citazioni devono essere fatte nel modo seguente: *a*) nome dell'autore; *b*) titolo dell'opera; c) titolo della rivista abbreviato; *d*) numero del volume in cifre romane; e) pagine; *f*) anno.

3° Il numero di chiamata nel testo di eventuali note a pie' di pagina deve essere scritto in alto piccolo e con una parentesi di chiusura.

4° I nomi latini vanno sottolineati nel manoscritto per essere poi stampati in corsivo. Le formule chimiche devono essere scritte con gli indici in basso.

5° I disegni, diagrammi, ecc., devono essere eseguiti con inchiostro di Cina e con le diciture e i numeri in stampatello. Le fotografie dovranno essere ben nitide e riproducibili.

6° Agli autori verranno concessi 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a carico degli autori.

PREZZO L. 400 —

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO - G. C. - ROMA 1948